

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1913

THÈSE

N°

431

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Henri DUGUÉ

Né à Noyen (Sarthe), le 16 février 1888

LA TENSION MINIMA

CONSIDÉRÉE AU DOUBLE POINT DE VUE

PHYSIOLOGIQUE ET PATHOLOGIQUE

Président : M. CH. ACHARD, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE ET Cie, ÉDITEURS

15, Rue Racine (v^{ie})

1913

150

431

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1913

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Henri DUGUÉ

Né à Noyen (Sarthe), le 16 février 1888

LA TENSION MINIMA

CONSIDÉRÉE AU DOUBLE POINT DE VUE

PHYSIOLOGIQUE ET PATHOLOGIQUE

Président : M. CH. ACHARD, professeur



PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE ET C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (VI^e)

1913

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN, M. LANDOUZY

PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	NICOLAS
Physiologie.	Ch RICHET
Physique médicale.	WEISS
Chimie organique et Chimie générale.	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales.	ACHARD
Pathologie médicale.	WIDAL
Pathologie chirurgicale.	TEISSIER
Anatomie pathologique.	LEJARS
Histologie.	PIERRE MARIE
Opérations et appareils.	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale.	HARTMANN
Thérapeutique.	POUCHET
Hygiène.	MARFAN
Médecine légale.	CHANTEMESSE
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	THOINOT
Pathologie expérimentale et comparée.	LETULLE
	ROGER
	DEBOVE
Clinique médicale.	LANDOUZY
	GILBERT
	CHAUFFARD
	HUTINEL
Maladies des enfants.	
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	GILBERT BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux.	DEJERINE
	DELBET
Clinique chirurgicale.	QUENU
	RECLUS
	N.
Clinique ophtalmologique.	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
	BAR
Clinique d'accouchements.	PINARD
	RIBEMONT-DESSAIGNE
Clinique gynécologique.	POZZI
Clinique chirurgicale infantile.	KIRMISSON
Clinique thérapeutique.	ALBERT ROBIN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
BALTHAZARD	DUVAL (P.)	LEQUEUX	RATHERY
BERNARD	GOUGEROT	LERI	RETTERRER
BRANCA	GREGOIRE	LOEPER	RICHAUD
BRINDEAU	GUENIOT	MACAIGNE	ROUSSY
BROCA (A.)	GUILLAIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRUMPT	JEANNIN	MORESTIN	SCHWARTZ.
CAMUS	JOUSSET (A.)	MULON	SICARD
CARNOT	LABBE (M.)	NICLOUX	TERRIEN
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CHEVASSU	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	ZIMMERN
CLAUDE	LECENE	OMBREDANNE	
COUVELAIRE	LENORMANT	PROUST	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE CEUX
DE MES PARENTS
QUI M'ONT PRÉCÉDÉ DANS CETTE CARRIÈRE

A MA GRAND'MÈRE

A MES PARENTS

*Bien faible témoignage de
ma reconnaissance.*

A MA SŒUR

A MON BEAU-FRÈRE

LE DOCTEUR POTTIER

A MES MAÎTRES DES ÉCOLES DE
MÉDECINE D'ANGERS ET DE NANTES

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR ACHARD

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'Hôpital Necker

AVANT-PROPOS

Au moment de terminer nos études médicales, nous considérons comme un devoir de remercier tous nos maîtres pour le dévouement et la sympathie qu'ils ont montrés à notre égard au cours de nos études.

Nous ne saurions oublier les douces heures passées auprès de nos professeurs des écoles d'Angers et de Nantes. Pendant quatre ans, nous avons toujours trouvé près d'eux un enseignement clair et précis et une profonde expérience.

Que MM. les D^{rs} Legludic, Jagot, Thibaut, Monprofit, Brin, Martin, Motais, Mareau, Charrier, Tesson, Royer, Papin, Roguet, Denecheau, Guillemet, Mirallié, soient assurés de notre profonde reconnaissance.

Nous aurons un merci tout particulier pour M. le D^r Turlais, un de nos anciens professeurs, à l'école d'Angers, qui a eu l'amabilité de nous inspirer le sujet de notre thèse inaugurale ; nous l'en remercions sincèrement.

M. le professeur Achard, après nous avoir permis

l'accès de son service, a bien voulu accepter la présidence de notre thèse : nous sommes profondément touchés de l'honneur qu'il nous fait et nous l'assurons de notre profonde gratitude.

LA TENSION MINIMA

CONSIDÉRÉE AU DOUBLE POINT DE VUE

PHYSIOLOGIQUE ET PATHOLOGIQUE

CHAPITRE PREMIER

SOMMAIRE

- I. — La Pression artérielle et la tension artérielle. — Notions générales.
- II. — Distinction entre les divers éléments de la pression artérielle.
- III. — Historique de la pression minima.

I. — LA PRESSION ARTÉRIELLE ET LA TENSION ARTÉRIELLE. — NOTIONS GÉNÉRALES

Le jet de sang produit à la section d'une artère ou le déplacement de la colonne de mercure d'un tube manométrique préalablement abouché dans le vaisseau, nous rendent suffisamment évidente l'existence de la pression artérielle. Le sang, en effet, qui coule dans les artères, tend à distendre leur paroi ; il exerce sur elle une certaine pression. Mais, en vertu de

son élasticité, celle-ci s'oppose à cette distension en tendant à revenir sur elle-même.

Ainsi, la *pression* et la *tension* artérielle sont *deux forces équivalentes* dirigées en sens contraire, qui se font équilibre de part et d'autre de la paroi de l'artère ; nous pourrions donc employer indifféremment pour les désigner l'une ou l'autre de ces expressions.

Or, qu'est-ce donc en réalité que la pression artérielle. Nous ne saurions en donner une meilleure définition qu'en empruntant celle de M. Gallavardin (1). Avec cet auteur, considérant son origine et son mécanisme d'établissement, nous définirons *la pression artérielle une force créée par la contraction centriculaire, entretenue par la réaction de la paroi vasculaire à la distension, réglée par la résistance des vaisseaux périphériques à l'écoulement du sang.*

« Cette définition, en montrant les conditions multiples qui concourent à la production de la tension artérielle, fait du même coup prévoir les trois facteurs principaux de ses variations : état du cœur, élasticité artérielle, résistance périphérique. »

II. — DISTINCTION ENTRE LES DIVERS ÉLÉMENTS DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

Contrairement à l'opinion ancienne, Marey, et plus près de nous M. Pachon ont montré que la

1. Gallavardin (L.), *la Tension artérielle en clinique* (Stenheil éditeur. Paris, 1910, p. 2).

pression artérielle présente une valeur différente pendant tout le cours d'une même révolution cardiaque. C'est ainsi que nous avons, correspondant à la diastole, la pression diastolique, et à la systole, la pression systolique.

Ces pressions systolique et diastolique diminuent elles-mêmes du début à la fin de la phase qu'elles représentent. En d'autres termes, on peut donc dire que la pression artérielle oscille entre deux limites extrêmes : la pression *minima* d'une part, qui marque à la fin de la diastole, *la limite inférieure au-dessous de laquelle la pression ne descend pas*, et d'autre part, la pression maxima qui indique au maximum, au début de la systole, le surcroît de pression dû à la contraction du ventricule et à l'ondée systolique.

Enfin, l'écart entre ces valeurs minima et maxima de la pression artérielle donne une troisième valeur, la pression *variable* (Marey) ou *différentiée* (Martinet), *pulse pressure*, d'Erlanger et Hooker, *Pulsdruck*, de Strasburger et des auteurs allemands.

Ces variations de la pression, indépendamment de celles d'origine respiratoire, se trouvent facilement reproduites sur un tracé de la pression artérielle pris sur l'homme ou le chien par exemple : la pression minima correspond aux points les plus déclives du tracé, comme la pression maxima aux plus élevés.

Cette distinction entre les différentes valeurs de la pression artérielle était nécessaire pour isoler la

pression minima que nous proposons d'étudier spécialement ici.

III. — HISTORIQUE DE LA PRESSION MINIMA

D'acquisition relativement récente, la notion de la pression minima remonte à la fameuse expérience de Marey (1) en 1876, dans laquelle il mit en évidence l'existence d'oscillations du niveau de la paroi artérielle. Ensuite, il montre que le pouls total des membres et le pouls artériel présentent leur plus grande amplitude, quand la valeur de la pression concentrique, lors d'une compression croissante, est juste égale à celle de la pression *constante* ou *minima*, suivant la dénomination de Cl. Bernard.

A partir de ce moment jusqu'à la fin du XIX^e siècle, Marey fut presque seul à s'occuper de la pression minima. C'est à peine si l'on peut citer les noms de Mosso, Oliver, Hill et Bernard, qui s'occupèrent plutôt d'utiliser la méthode oscillatoire que de la pression minima elle-même.

Nous passerons sous silence les méthodes de Hensen (1900) et de Potain (1902): l'une dangereuse parce qu'elle emploie la compression de l'aorte et l'autre d'une application difficile, parce qu'elle utilise le dirotisme, rarement perceptible sur les sujets normaux.

1. Marey, *Travaux du laboratoire*, 1875-1876, 1876-1877, 1878-1879.

La première méthode vraiment pratique proposée pour la détermination de la pression minima fut la méthode de Riva-Rocci, Janeway, Masing, Sahli et surtout Strasburger (1), qui en furent les principaux promoteurs, prenaient comme critère de détermination non plus le moment de la disparition du pouls au-dessous de la manchette, comme pour la pression systolique, mais celui de la *première diminution d'amplitude des pulsations*.

En 1905, Korotkow (2) découvre la méthode auscultatoire étudiée depuis par Krylow, Janowsky et ses élèves, Ettinger et von Westenijk, par Fellner, Fischer, par Schrumpl et Zabel et Winterhalder.

En 1907, Otfried Muller et Blauel (3) font la critique expérimentale de la méthode de Riva-Rocci appliquée à la détermination de la pression minima.

En 1908, M. Josué fait une communication à la Société de Médecine des Hôpitaux de Paris sur la *pression systolique et diastolique et les coefficients cardio-artériels*.

Au mois de mai et de juin 1909, M. Pachon (4) présente à la Société de Biologie, son *oscillomètre sphygmométrique*, à grande sensibilité et à sensibi-

1. Strasburger, *Ein Verfahren zur Messung des diastolischen Blutdruckes und seine Bedeutung für die klinik* (Verhandlungen des XXI Kongress, 1904, p. 134 et Zeitschrift f. kl. Mediz., 1904, p. 371).

2. Korotkow, *Berichte der Kaiserlichen militärortzl. (Akad. Petersburg, décembre 1905. Bd. XII, nos 2 et 4).*

3. *Deutsches Archiv. für. kl. Mediz.* Bd. XCI, 1907.

4. Pachon (V.), *Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 8 mai, 15 mai, 12 juin 1909.

lité constante. Puis, il démontre *l'erreur de principe de la méthode de Riva-Bocci, incapable de déterminer la pression minima*. Enfin, il fait voir *l'excellence de la méthode oscillatoire dans cette détermination*.

La même année, Ehret (1) propose la méthode palpatoire, comme équivalent de la méthode oscillatoire.

En mai 1910, M. Pachon présente un nouveau rapport à la Société de Biologie sur les variations des pressions maxima et minima au cours d'un travail physique : ces variations seraient très importantes puisqu'elles pourraient servir de critère d'entraînement.

La même année, M. Gallavardin fait paraître un ouvrage intitulé : *la Tension artérielle en clinique*, dans lequel il résume les principales méthodes de détermination de la pression minima, dont il essaie de démontrer en même temps la valeur. Ensuite, c'est la thèse de M. Amblard sur l'action des bains thermo-lumineux dans l'hypertension des cardiopathies artérielles et enfin des tables de pression, de la minima en particulier, établies chez les enfants par Wolfensohn-Kries.

Au mois de mars 1911, Kaupe fait paraître des tables analogues. Dans le même mois, M. Martinet (2) fait paraître dans *la Presse Médicale*, un article très

1. Ehret, *Ueber. eine einfache Bestimmungs methode des diastolischen Blutdruckes* (Münch medicz. Wochenschrift, 1909, n° 12).

2. *Presse Médicale*, 22 mars 1911.

important sur les lois de l'équilibre cardiò-vasculaire en fonction de la fixité physiologique de la pression minima. Enfin Vaquez, dans son livre des *Arythmies*, essaie de démontrer la valeur douteuse de la pression minima.

L'année suivante, en 1912, nous devons citer en premier un article de M. Martinet (1) sur l'action sphygmomanométrique de la digitale dans l'asystolie, et particulièrement intéressant au point de vue de la tension minima. Puis, c'est son ouvrage intitulé : *Tension artérielle et viscosité sanguine*. Ensuite, c'est la thèse de M^{lle} Kœssler (2), la vérification expérimentale de la mesure de la pression minima avec l'oscillomètre de M. Pachon par Dehon, Dubus et J. Heitz (3); un travail très important de M. Pachon (4) sur *la Pression minima, étalon sphygmo-manométrique*, un article de M. Turlais (5) sur *l'Importance de la pression minima au point de vue du diagnostic et pronostic de l'hypertension artérielle*, et enfin les thèses de Portocalis (6) et de Balavoine (7).

1. Martinet (Al.), *Tension artérielle et viscosité sanguine* (Presse Médicale, 28 février 1912. Paris, Masson, 1912).

2. Kœssler (M^{lle}), *l'Oscillométrie appliquée à l'étude de la tension artérielle chez les enfants*. Thèse de Paris, 1912.

3. Soc. de Biologie, 11 mai 1912.

4. Pachon (V.), *Une orientation nouvelle de la sphygmomanométrie. La pression minima considérée comme base des données sphygmomanométriques*.

5. Turlais, *Hypertension artérielle. Valeur clinique* (Archiv. Méd. d'Angers, 20 septembre 1912).

6. Portocalis, *L'Asystolie avec hypertension*. Thèse de Paris, 1912.

7. Balavoine (H.), *Recherche sur la tension artérielle maxima et la tension minima dans quelques affections oculaires*. Thèse de Paris, 1912.

Enfin, en l'année 1913, paraît un nouvel ouvrage de séméiologie de M. Sergent (1), dans lequel l'auteur essaie de classer et d'interpréter les résultats fournis par la mesure des pressions maxima et minima. Puis, c'est le Congrès d'éducation physique (2) où M. Pachon montre à nouveau l'importance, comme critère d'entraînement de la recherche de l'état cardio-vasculaire, et notamment en fonction de la pression minima.

En mars-avril, MM. Martinet et Heckel (3) publient dans *la Presse médicale*, deux articles, l'un sur les injections sous-cutanées d'oxygène dans les syndromes hyposphyxiques et l'autre sur la cure de la réduction des liquides dans la cure de l'hypertension vasculaire ; enfin, tout récemment, M. Lian (4) vient de publier une étude sur le diagnostic sphigmomanométrique de l'insuffisance aortique.

Cette étude nous montre pour ainsi dire deux périodes dans l'histoire de la pression minima : une première où l'on semble surtout préoccupé de la recherche d'une méthode de détermination et qui se trouve presque entièrement représentée par l'histoire de la méthode oscillatoire ; puis, une seconde, où l'on étudie, et presque exclusivement en France la pression minima, au double point de vue physiologique et pathologique.

1. Sergent, *Technique clinique médicale et séméiologie élémentaire*, 1913.

2. 17-20 mars 1913.

3. *Presse médicale*, 26 mars et 15 avril 1913.

4. Lian (C.), *le diagnostic sphigmomanométrique de l'insuffisance aortique* (*Presse Médicale*, 31 mai 1913, p. 445).

CHAPITRE II

SOMMAIRE

- I. — Critique de la méthode de Riva-Rocci.
- II. — Seule, l'oscillométrie est la méthode de choix.
- III. — Les équivalents de la méthode oscillatoire: 1^o Méthode basée sur les sensations subjectives du sujet; 2^o Méthode auscultatoire; 3^o Méthode palpatoire.
- IV. — Critique des résultats obtenus par la méthode oscillatoire et ses équivalents.

Parmi les trois méthodes connues jusqu'alors pour déterminer la pression artérielle, seules la méthode de Riva-Rocci (1896) et la méthode oscillatoire de Marey (1876) mériteront notre attention. Quant à celle de Von Basch-Potain, elle ne peut donner que la pression maxima ou plutôt la pression moyenne.

I. — CRITIQUE DE LA MÉTHODE DE RIVA-ROCCI

Entourer le bras d'une manchette pneumatique et y injecter de l'air sous pression croissante, *la première diminution d'amplitude des pulsations en aval de la région comprimée* (pulsation radiale pour une com-

pression du bras) sera le critère de la pression minima, que l'on pourra lire sur le cadran du manomètre relié à la manchette : à ce moment, en effet, la tension de l'air dans la manchette doit atteindre la valeur de la pression minima.

Malheureusement, il n'en est rien et M. Pachon (1) a fort bien montré *l'erreur de principe de cette méthode*. La diminution ou la disparition du pouls en aval de la manchette n'est pas due, comme on l'avait cru tout d'abord, à un amoindrissement ou à un arrêt du cours du sang par l'oblitération artérielle. En réalité, la contre-pression réalise l'uniformisation du courant sanguin ; elle transforme le segment artériel inextensible en une zone de moindre résistance, en un véritable anévrysme artificiel.

De plus, les vérifications d'Otfried Müller et Blauel (2) par des mensurations intra-artérielles effectuées au cours d'amputation du bras et de l'avant-bras chez l'homme, ont montré avec la méthode de Riva-Rocci, *une surestimation de 20 à 25 0/0* sur la valeur réelle de la pression minima.

L'on comprendra facilement que la plupart des auteurs aient délaissé cette méthode « incapable de déterminer même approximativement la pression

1. Pachon (V.), *Sur l'erreur de principe de la méthode de Riva-Rocci pour la détermination de la pression artérielle de l'homme* (Soc. de Biol., 12 juin 1909, t. LXVI, p. 955-958).

2. Müller (Otfried), und Karl Blauel, *Zur kritik des Riva-Rocci'schen und Gaertner'schen Sphygmomanometers* (Deutsches Arch. für kl. Mediz. Bd. XCI, 1907).

diastolique », au profit de la méthode oscillatoire. En définitive « l'exploration du pouls au niveau même de la région comprimée doit seule être pratiquée systématiquement en sphygmomanométrie clinique ».

II. — SEULE L'OSCILLOMÉTRIE EST LA MÉTHODE DE CHOIX

La méthode oscillatoire repose sur l'expérience de Marey. Nous ne reproduirons pas ici l'exposé de cette expérience ou plutôt à l'exemple de M. Pachon, nous la répéterons en sens inverse, c'est-à-dire en partant d'une contrepression un peu forte dans la manchette.

Méthode de M. Pachon (1). — Supposons que

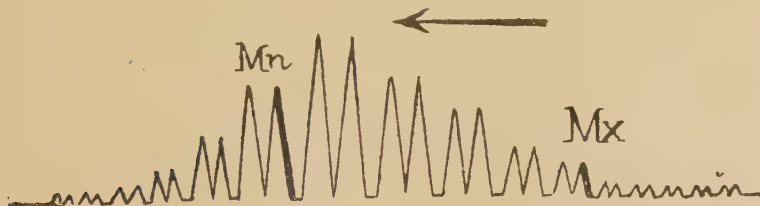


FIG. 1

Diagramme des pulsations d'un membre sous des compressions graduellement décroissantes (lire de droite à gauche)

nous avons obtenu une pression de 20 centimètres d'Hg. dans la manchette et que nous décomprimions progressivement, nous obtiendrons le diagramme

1. Pachon (V.), *Paris Médical*, 1^{er} juillet 1911, p. 116.

suivant des pulsations (voir figure 1) au fur et à mesure que se produit la chute graduelle de la compression.

Les valeurs des pressions maxima et minima sont données par des zones croissantes et décroissantes d'oscillations, l'entrée dans la zone d'oscillations décroissantes indiquant la pression minima.

A ce moment, en effet, la contre-pression dans la manchette est égale à la pression minima de l'artère (soit 10 cmt. d'Hg).

Contrairement à ce qui se passait lorsque la contre-pression dans la manchette dépassait la pression minima, l'artère, supportant une égale pression en dehors et en dedans, ne sera plus jamais aplatie; elle présentera *seulement des pulsations de distension* au moment de la systole, pulsations inférieures en grandeur à celles de complet décollement représentées par les dernières pulsations de la zone croissante de Mx à Mn.

Nous ne nous arrêterons pas ici aux procédés qui nous permettent d'enregistrer graphiquement les oscillations; nous n'aurons en vue que la perception visuelle simple. Pour nos recherches, nous nous sommes servis de *l'oscillomètre sphygmométrique* de M. Pachon: c'est cet instrument et son maniement que nous étudierons spécialement ici.

Description de l'oscillomètre. — Dans une enceinte rigide (boîtier métallique E) et parfaitement hermétique est enfermée une cuvette anéroïde c, Boîtier E,

capsule manométrique *c* et brassard B sont normalement en communication par les conduits *f*, *b*, *a*. Une pompe P permet d'établir toute pression voulue dans le système constitué par ces organes ; le chiffre de pression est donné par le manomètre M : une valve d'échappement *v* permet de diminuer *ad libitum* la valeur du régime de pression préalablement établi (voir fig. 2).

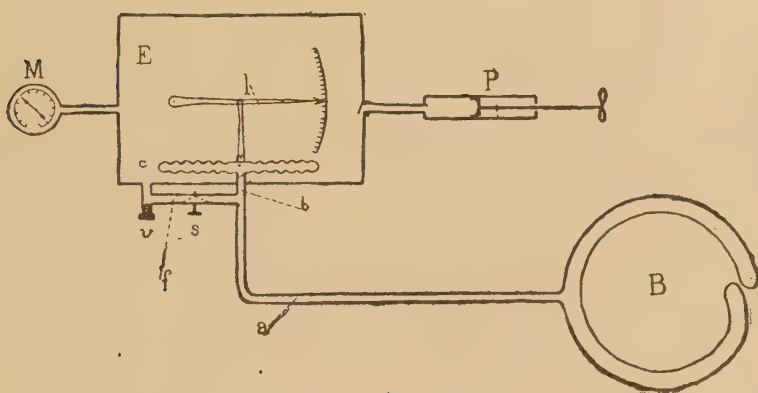


FIG. 2.

Schéma de l'oscillomètre sphygmométrique

Manœuvre de l'oscillomètre. — Le brassard radial B étant placé sur le poignet du sujet, on met la pompe P en action jusqu'à ce que le manomètre M indique une pression franchement supérieure à la pression normale maxima (20 cmt. d'Hg par ex.).

A partir de ce moment, la pompe devient utile. On fait alors tomber de centimètre en centimètre la pression, en agissant sur la valve *v*. Entre chacune de ces chutes, on appuie sur le séparateur *s* dont la manœuvre intercepte la communication entre le

boîtier E d'une part, et le système composé du brassard B et de la capoule manométrique c.

A l'apparition de la *Pulsation différenciée* Mx, qui marque l'entrée dans la zone des oscillations croissantes, on lit le manomètre M. La pression lue à ce moment indique la *pression maxima*. On continue à faire tomber la pression et on parcourt alors la zone des oscillations croissantes. La première oscillation plus faible succédant aux plus grandes oscillations correspond à la *pression minima*.

Remarque. — Ne jamais manœuvrer la valve *v* et le séparateur *s* en même temps. Pour éviter cette faute, ne manœuvrer ces organes que d'une seule main.

L'originalité de l'appareil de M. Pachon résulte de cette double caractéristique, à savoir qu'il possède une *sensibilité constante et maximale* à tout régime de contrepression. Sa grande sensibilité permet de différencier nettement les pulsations et de saisir facilement le début et la fin des oscillations croissantes. De plus, cette sensibilité est constante, puisque grâce à l'emploi du séparateur, les variations de pression créées dans le brassard par les variations rythmiques du segment du membre exploré sont transmises exclusivement à la capsule manométrique, laquelle est toujours dans un état de *tension nulle*, *ses parois supportant à l'extérieur comme à l'intérieur la pression de régime* à laquelle on fait la lecture.

III. — LES ÉQUIVALENTS DE LA MÉTHODE OSCILLATOIRE

Les oscillations de la paroi artérielle, lors des alternatives de collapsus et de décollapsus, sont assez brusques et assez étendues pour se révéler par d'autres phénomènes que par les variations de tension imprimées à la manchette.

Ces phénomènes, dont chacun sera le point de départ d'une méthode, dite équivalente de la méthode oscillatoire à tort ou à raison, sont de trois sortes : *des sensations subjectives* du sujet en expérience, *des bruits spéciaux* à l'auscultation et *une vibration spéciale du poulx* au-dessus de la manchette :

1° *Méthode basée sur les sensations subjectives du sujet.* — Dans cette méthode (*sensatorische Blutdruckmessung*), on admet que les premiers battements perçus par le sujet sous la manchette, lors d'une décompression, indiquent la tension maxima et la disparition de ces battements, la tension minima :

2° *Méthode basée sur l'auscultation au niveau ou au-dessous du manchon.* — La méthode auscultatoire (*Blutdruckmessung, Tonmethode*) imaginée par Korotkom (1905), repose sur l'existence de bruits acoustiques, de tons artériels, conséquence eux aussi des alternatives de collapsus et de décollapsus.

Si, en effet, on ausculte avec un phonendoscope, de préférence au stéthoscope, l'artère humérale, soit immédiatement au-dessous du brassard, soit au pli du coude, on voit se succéder, lors d'une décompression progressive et lente, les quatre phases de phénomènes suivants ;

a) Légers tons artériels ;

b) Très légers souffles inconstants du reste ;

c) Tons artériels très nets à intensité rapidement croissante, suivant absolument la progression des oscillations de l'oscillomètre et qui, après avoir atteint leur maximum, diminuent assez rapidement et brusquement ;

d) Bruits tout à fait légers et disparaissant rapidement.

Parmi ces tons artériels, l'apparition des premiers indique la pénétration du sang sous la manchette et par conséquent la pression maxima.

Le moment du passage des bruits très nets de la troisième phase à ceux de la quatrième indique la pression minima.

3^e Méthode basée sur l'existence d'une vibration spéciale du pouls. — Ce phénomène, déjà constaté par Strasburger et Gumprecht, devait attirer l'attention d'Ehret, qui en 1909, proposa de l'utiliser à la détermination de la pression minima : c'était une nouvelle méthode, *la méthode palpaire*.

Supposons qu'ayant repêtré préalablement l'humérale, nous partions d'une pression élevée dans la

manchette et que nous décomprimions progressivement : à 12 centimètres, les pulsations commencent à apparaître; à 10, elles deviennent vibrantes; à 9, elles le sont plus; à 8,5, autant ou un peu moins qu'à 9; à 8, la vibration n'existe plus. Ici, le chiffre 8 qui correspond à la disparition de la vibration du pouls, fixe la valeur de la pression minima.

IV. — CRITIQUE DES RÉSULTATS OBTENUS PAR LA MÉTHODE OSCILLATOIRE ET SES ÉQUIVALENTS

Tous les auteurs et même les adversaires de la méthode oscillatoire reconnaissent qu'elle est la seule qui permette de mesurer avec l'approximation la plus grande la tension minima.

D'après M. Martinet, dans 75 o/o des cas, la tension minima peut être appréciée par la méthode oscillatoire à 5 centimètres près, et dans 20 autres cas, à 1 centimètre près.

De plus, à la suite de mensurations intra-artérielles effectuées au cours de quatre amputations du bras ou de l'avant-bras, Dehon, Dubus et J. Heitz (1) ont montré que la méthode oscillatoire, et l'oscillomètre de M. Pachon en particulier, donne des résultats très proches de la réalité.

Si maintenant, nous comparons les résultats obtenus par la méthode oscillatoire et ses équiva-

1. Soc. de Biologie, 11 mai 1912.

lents, nous verrons que la méthode basée sur les sensations subjectives du sujet, en raison du degré variable d'intelligence et de sensibilité, a donné les résultats les plus différents : Erlanger aurait obtenu des chiffres de pression minima à peu près semblables à ceux de la méthode oscillométrique ; Recklinghausen, au contraire, les aurait trouvés tantôt supérieurs, tantôt inférieurs.

En ce qui concerne la méthode auscultatoire, les chiffres de tension minima seraient en général inférieurs de 5 millimètres d'Hg (soit 31,9 fois sur 400 cas d'après la statistique de Winterhalder) à ceux fournis par la méthode oscillatoire ; de même, avec la méthode palpatoire, M. Sargent obtiendrait une différence en moins de 1 centimètre ($Mn = 9$ cmt. avec l'oscillomètre de Pachon et 8 par la méthode oscillatoire chez le même sujet.)

En pratique, l'on devra toujours utiliser la méthode oscillatoire. Lorsque par hasard, ce qui est très rare, on aura quelque difficulté à reconnaître la première diminution d'amplitude des pulsations, on pourra suppléer à la méthode oscillatoire par l'emploi de ses équivalents. En tout cas, pour avoir des résultats comparables à eux-mêmes, il importe que ce soit le même observateur qui opère avec le même appareil au niveau du même segment de membre et dans la même attitude.

CHAPITRE III

SOMMAIRE

SIGNIFICATION ET VALEUR DE LA PRESSION MINIMA

I. — Signification de la pression minima :

- 1° Elle représente la charge réelle permanente des artères;
- 2° Elle indique la résistance que le cœur doit vaincre au début de la systole ventriculaire;
- 3° Elle présente une constance remarquable à l'état physiologique chez le même individu et chez les divers individus;
- 4° Elle constitue l'étalon sphygmomanométrique qui doit servir de base rationnelle à la fixation des états d'hypo et d'hypertension artérielle.

II. — Valeur de la pression minima normale, faible, élevée.

I. — SIGNIFICATION DE LA PRESSION MINIMA

Jadis, on ne s'occupait nullement de la pression *minima*, et, de nos jours encore, on la considère généralement comme une donnée accessoire. Si on l'utilise, le plus souvent, c'est d'une façon indirecte, pour servir comme élément associé à calculer la valeur des pressions moyenne ou variable. Et Vaquez (1) a fidèlement traduit l'opinion classique

1. Vaquez, *les Arythmies*. Paris, J.-B. Baillière, 1911.

quand il écrit : « La mesure de la pression diastolique n'est rien par elle-même. »

Or, c'est à M. Pachon (1) que revient l'honneur d'avoir « déplacé le penser sphigmomanométrique du point de vue de la valeur fondamentale de la pression *maxima* » et de l'avoir « orienté vers la spécificité de la pression *minima* pour juger de l'état vasculaire réel et rétablir l'harmonie entre la sphigmomanométrie et la clinique. »

Nous allons essayer de voir quelle est la raison d'être de cette importance spéciale, fondamentale, de la pression *minima* :

1° *La pression minima représente la charge réelle permanente des artères.* — Chez tout individu, à côté de la pression *maxima*, éminemment variable en raison de ses hausses périodiques et variables elles-mêmes, existe une valeur au-dessous de laquelle la pression ne descend pas dans les conditions normales : c'est la pression *minima*.

« Tandis que la pression *maxima* représente seulement pour les artères une *surcharge intermittente* provoquée, à chaque contraction cardiaque, par la pénétration brusque de l'ondée ventriculaire, à l'origine du système artériel, la pression *minima* représente un *élément constant* de la pression artérielle ; la pression *maxima* n'est qu'un *moment passager*

1. Pachon (V.), *Une orientation nouvelle de la sphigmomanométrie. La pression minima, étalon sphigmomanométrique.* Paris, Masson, 1912 (*Presse médicale*, 22 mars 1913).

du régime vasculaire. C'est donc la valeur de la *minima* qui peut et doit servir à définir *l'état vasculaire permanent* (1). »

2° *La pression minima représente la résistance que le cœur doit vaincre au début de la systole ventriculaire.* — « La *pression minima* est celle qui s'exerce à l'intérieur des artères, en particulier contre la face artérielle des valvules sigmoïdes, pendant la diastole ventriculaire : c'est elle qui *règle l'effort initial du cœur au moment de l'évacuation ventriculaire* : le ventricule, pour ouvrir les sigmoïdes et faire passer son onnée systolique dans le système artériel, doit nécessairement, pour le moins, proportionner son effort à la résistance, c'est-à-dire à la valeur de la *pression minima* qui tient fermées les valvules sigmoïdes. Une *pression minima élevée* (13, 14, 15 cmc. Hg) commandera nécessairement un effort cardiaque augmenté par rapport à l'état normal, pour assurer l'évacuation ventriculaire. Cet effort pourra être assez considérable pour être pénible, et le cœur sera en souffrance, justement d'autant plus que la *maxima* sera moins élevée, le faible écart *Mx-Mn* traduisant le fléchissement cardiaque... La considération de *la pression minima élevée*, exigeant un effort, auquel le cœur ne satisfait plus (d'où *Mx* faible et d'apparence normale), remet d'accord clinique et sphygmomanométrie. Au point de vue cardiaque comme au point de vue vasculaire,

1. Pachon, *loc. cit.*

la connaissance de la pression *minima* constitue la base rationnelle de la sphygmomanométrie. La pression *minima* possède d'ailleurs le caractère nécessaire à tout élément susceptible d'être pris comme base : la *fixité*. »

3° La pression *minima* présente une constance remarquable chez le même individu et chez les divers individus. Chez un sujet donné, la pression *maxima* subit des variations diurnes susceptibles d'un écart de 3 à 4 cent. de Hg en raison des repas, de l'exercice, d'une émotion. La pression *minima*, au contraire, chez l'homme adulte normal, ne varie pour ainsi dire pas (elle oscille entre 8 et 9 cent. de Hg.) Cette *fixité* de la pression *minima* a servi de base à M. Martinet (1) pour établir ses lois de dynamique cardiaque.

Un autre trait particulier de la pression *minima*, c'est sa valeur de décroissance très faible tout le long du système artériel. Les différences trouvées entre la pression *minima* tibiale et celle de l'humérale varieraient entre 0 cent. 5 et 1 cent. 5, quant à la pression *minima* radiale, elle aurait été trouvée le plus souvent égale à celle de la tibiale. Pagniez, (2) au contraire, aurait eu aux membres supérieurs et inférieurs des chiffres de pression *minima* égaux ou très à peu près. Cependant, ici nous devons men-

1. Martinet (Al.), *Essai de dynamique cardiaque. Lois de l'équilibre cardio-vasculaire* (Presse médicale, 28 mars 1911).

2. Pagniez (Ph.), *Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 7 février 1913.

tionner une remarque intéressante résultant des observations de Pierret (1), Ribierre et son élève Legout, et J. Heitz (2) avec l'oscillomètre Pachon et le petit brassard (8 cent.), ces auteurs auraient eu à la tibiale une pression *minima* plus forte de 1 cent. à 1 cent. 5 relativement à celle de l'humérale ; à la radiale, la pression aurait été tantôt égale, tantôt inférieure à celle de la tibiale. Nous-mêmes sur 10 sujets pris au hasard (V. tableau I), nous avons trouvé avec l'oscillomètre de M. Pachon, la pression *minima* au niveau de la radiale six fois égale et quatre fois inférieure (de 0 cmt., 25 Hg) à celle de l'humérale. A la tibiale, cinq fois elle était égale à celle de l'humérale et six fois à celle de la radiale ; elle était quatre fois inférieure à celle de l'humérale (de 0, 25 à 0 cmt. 50 Hg) et quatre fois également inférieure à celle de la radiale ; deux fois enfin, la *minima* au niveau de la tibiale dépassait de 0, 25 à 0 cmt. 50 Hg celle de l'humérale.

Quoi qu'il en soit, ces différences entre les valeurs de la *minima* aux différents segments sont pratiquement négligeables. Tandis que la valeur de la tension *maxima* est tout à fait relative et ne vaut que pour le point du système artériel exploré la pression *minima*, en raison de valeurs extrêmement

1. Pierret, *Oscillomètre de Pachon et étude comparative des tensions artérielles de la radiale et de la tibiale postérieure* (Écho médical du Nord, 29 déc. 1912).

2. Heitz (J.), *Des mensurations de pression dans les artères des membres inférieurs* (Archiv. des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang, avril 1913).

rapprochées aux divers points du système artériel, conserve, à quelque niveau qu'on l'observe, une valeur qui « peut être considérée comme valable pour tous les points du système », on peut donc dire que la pression *minima* constitue un étalon fixe au point de vue artériel.

TABLEAU I
DES MENSURATIONS DES PRESSIONS MAXIMA ET MINIMA
SUIVANT LES DIFFÉRENTS SEGMENTS

Obs.	Avant-bras		Bras		Jambe	
	Mx	Mn	Mx	Mn	Mx	Mn
1	17	10	17	10,25	18	10
2	17	9	17	9,25	19	9
3	15	8	16	8	15	8
4	16	8,75	15,75	9	16	8,75
5	15	9	15	9	17	9
6	16	9	16	9	15	9
7	14	7,75	14	8	14,5	7,5
8	15	8	16	8,25	17	8,5
9	14,5	8	16	8	15	8,5
10	15	8	15	8	14	7,5

Cette fixité de la pression *minima* réelle pour un individu donné, existe aussi pour un groupe d'individus en ensystolie. Tandis que la pression *maxima* peut varier de 13 à 18 et même atteindre ou dépasser 30, la pression *minima* varie relativement très peu. Étant donné que sa valeur normale est de 8 ou 9 cm. Hg, nous pourrions la voir s'abaisser à 7 ou 5 pour les tensions maxima faibles (inférieures à 14) et

s'élever à 12, 15, voire 18, pour les tensions maxima dépassent 25 et 30 (voir tableau II).

TABLEAU II
COMPARATIF DES TENSIONS MINIMA ET MAXIMA

Obs.	Mx	Mn	Obs.	Mx	Mn
11	9	5	27	23	12
12	9	7	28	23	13
13	10,5	6,5	29	24	14
14	11	7	30	25	13
15	12	7	31	25	15
16	13	7	32	26	13
17	14	7	33	26	14
18	15	8	34	26	15
19	16	9	35	28	14
20	17	9	36	30	12
21	18	10	37	33	14
22	19	11	38	33	15
23	20	11	39	34	12
24	21	11	40	34	18
25	21,5	11,5	41	35	15
26	22	11			

La lecture de ce tableau nous prouve suffisamment la *fixité* de la *minima*.

A un écart de la *maxima* égal à 25 cmt. d'Hg (de 9 à 34) correspond un écart de la *minima* égal à 13 (5 à 18), différence négligeable comparée à celle de la *maxima*.

4° La pression minima constitue l'étalon sphygmomanométrique qui doit servir de base rationnelle à la fixation des états d'hypo et d'hypertension artérielles. Au temps où le sphygmomanomètre de Potain était seul aux mains du clinicien, la pression *maxima*

servait de base pour fixer les états d'hypo ou d'hypertension artérielles. Pour ne parler que des hypertendus, tout sujet dont la pression dépassait 20 cmHg était suspect d'hypertension.

« En réalité, une *pression maxima élevée* ne traduit pas nécessairement une *hypertension réelle pathologique* et peut être, chez individu normal, l'expression simple de systoles vigoureuses et d'un cœur peu ménager de son travail. » Elle « peut même constituer un *noli me tangere*, c'est-à-dire une réaction cardiaque défensive et compensatrice dans des cas précisément d'hypotension fondamentale (1) ».

D'ailleurs, *l'hypertension fonctionnelle ou organique débute à un chiffre variable d'un individu à l'autre, si bien qu'un chiffre d'hypertension maxima ne vaut que relativement à l'individu considéré* (2).

Deux individus, au cours d'une même évolution pathologique, partant d'un chiffre de pression *maxima* différent (l'un bien portant à 12, et l'autre à 18), peuvent atteindre tous deux une pression maxima égale à 20). Leur tension est égale et pourtant, ils sont à des niveaux morbides très différents.

Au sujet des hypotendus, il en serait de même et en définitive, un chiffre faible ou fort de la pression *maxima* n'a aucune signification spécifique.

Avec la notion de la tension *minima*, tout s'éclaire. Puisque, seule elle doit servir à définir l'état vasculaire permanent, lorsqu'elle est inférieure à la nor-

1. Pâchon (V.), *loco. citato*.

2. Martinet (M.), *loco. citato*.

male, la pression *minima* indique toujours un *état d'hypotension véritable*; supérieure à la normale, elle traduit toujours également un *état d'hypertension réelle et une résistance anormale que le cœur doit vaincre par un effort extra-physiologique*, pour accomplir sa fonction évacuatrice, c'est-à-dire assurer l'efficacité de sa systole.

En résumé, « la pression *minima*, très fixe chez les divers individus et chez le même individu, à l'état physiologique, est le *repère vasculaire* qui permet de déterminer *l'état réel permanent artériel*.

» C'est aussi le *repère cardiaque*, qui renseigne sur les *conditions de travail du cœur*, au moment où le ventricule doit accomplir sa fonction évacuatrice.

» La pression *minima* constitue, en définitive, *l'éta-
lon sphygmomanométrique qui doit servir de base
rationnelle à la fixation des états d'hypo et d'hyper-
tension artérielles* (1).

II. — VALEUR DE LA PRESSION MINIMA NORMALE FAIBLE OU ÉLEVÉE

Parmi les auteurs qui se sont occupés de la pression *minima*, nous voyons M. Pachon et M. Sergent fixer à 8 et 9 cmt. Hg sa valeur obtenue avec l'oscil-
lomètre de M. Pachon. M. Martinet, avec le même
appareil, trouve des chiffres de 9 ou 10 cmt. Hg en
moyenne.

1. Pachon (V), *loco citato*.

Nous-même, chez les sujets normaux, en prenant comme critère de détermination, lors de la décompression, la première oscillation plus petite après le stade des oscillations croissantes, nous avons toujours trouvé une *minima* égale à 8 ou 9 cmt. d'Hg.

Les deux valeurs extrêmes que nous ayons rencontrées sont 5 chez un sujet porteur de malformation cardiaque congénitale et 19 chez un urémique et un asystolique à la fois. Martinet aurait trouvé une fois 4 comme valeur la plus basse de la pression *minima*.

Quoi qu'il en soit, la tension *minima*, ayant comme valeur normale 8 ou 9 cmt. Hg ; au-dessous de 8, nous dirons hypotension et au-dessus de 9, hypertension *minima*.

CHAPITRE IV

SOMMAIRE

ÉTABLISSEMENT DES DIFFÉRENTS TYPES
CIRCULATOIRES EN PARTANT DE LA PRESSION MINIMA
COMPARÉE A LA PRESSION MAXIMA

- I. — Pression minima normale avec maxima : 1° normale ; 2° basse ; 3° élevée.
- II. — Pression minima basse avec maxima : 1° normale ; 2° basse ; 3° élevée.
- III. — Pression minima élevée avec maxima : 1° normale ; 2° basse ; 3° élevée.

Actuellement, les expressions d'hypertension ou d'hypotension artérielles ne sont plus assez précises. Elles ne s'appliquent qu'aux variations de M_x , qui ne peut être qu'un *étalon arbitraire*, sans tenir aucun compte de M_n , le seul *étalon fixe*.

D'ailleurs, les *variations* des pressions *maxima et minima* ne sont pas nécessairement *dans le même sens* ; elles sont tout à fait indépendantes : l'une peut rester normale alors que l'autre varie ; elles peuvent varier toutes deux dans le même sens ou en sens contraire.

C'est pour cette raison, qu'à l'exemple de M. Por-

totalis (1) et de M. Sargent (2), nous avons exquissé une classification des différents types circulatoires en partant de la pression *minima comparée à la pression maxima*.

I. — LA PRESSION MINIMA EST NORMALE

(Mn = 8 ou 9)

1° Avec une maxima normale (Mx = 15 à 17): c'est le type de la pression artérielle normale ;

2° Avec une maxima basse (Mx = 13): c'est une variété d'asystolie qui ne se rencontre que chez les mitraux ;

3° Avec une maxima élevée ou hypertension maxima (Mx = 22): c'est le cas de l'insuffisance aortique ou si elle n'existe pas, d'une néphrite légère, de l'artériosclérose.

II. — LA PRESSION MINIMA EST BASSE

(Mn = inférieure à 8)

1° Avec une maxima normale (Mx = 15 à 17): c'est l'hypotension minima, une des formules de l'insuffisance aortique ;

1. Portocalis (A.), *l'Asystolie avec hypertension*, thèse de Paris, 1912.

2. Sargent, *Technique clinique médicale et séméiologie élémentaire*, 1913, p. 201-209.

2° Avec une maxima faible inférieure à 15. Dans ce cas, nous avons l'hypotension absolue, c'est-à-dire à la fois minima et maxima des grandes anémies, des maladies infectieuses, de la tuberculose, des cardiopathies mitrales bien compensées.

3° Avec une maxima élevée ($Mn = 6$ par exemple, $Mx = 20$), cette association d'une hypotension minima et d'une hypertension maxima est la signature de l'insuffisance aortique.

III. — LA PRESSION MINIMA EST ÉLEVÉE (Mn supérieure à 9).

1° Avec une maxima normale ou à peu près ($Mn = 13$; $Mx = 16$ par exemple). — Cette formule indique le plus souvent un état d'hypertension portale, d'hypo ou d'asystolie.

2° Avec une pression maxima basse ($Mx = 12$; $Mn = 10, 5$). — Dans ces cas, pensez toujours à l'asystolie.

3° Avec une maxima élevée ($Mx = 20, 26, 28$; $Mn = 14, 15$). — Cette hypertension minima et maxima parallèle, dite encore hypertension absolue, est de règle dans l'artério-sclérose, les néphrites, le saturnisme.

Nous n'étudierons pas en détail tous ces types circulatoires ; nous les grouperons, lorsqu'il y aura lieu.

Pour représenter graphiquement les tensions, l'on portera sur une même feuille graduée et sur une même ordonnée les tensions maxima et minima, M_x et M_n , prises à un même moment. Ensuite, réunissant les points de tension maxima d'une part et ceux de tension minima d'autre part, nous aurons deux courbes : l'une supérieure correspondant à la maxima, l'une inférieure à la minima ; l'écart entre ces deux courbes donnera la pression variable.

A côté de ces courbes, on pourra ajouter suivant les circonstances, les chiffres du pouls, de la température ou des urines.

C'est en collationnant ainsi ces différents graphiques que l'on peut arriver à établir une classification des types circulatoires, à suivre l'évolution de certains états pathologiques et à préciser le sens de l'action pharmacodynamique de certains traitements cardio-vasculaires.

CHAPITRE V

SOMMAIRE

DE L'HYPOTENSION MINIMA

- I. — L'hypotension minima associée à l'hypertension maxima.—
L'insuffisance aortique et ses différentes formules de tension artérielle.
- II. — L'hypotension minima associée à l'hypertension maxima.

I. — L'HYPOTENSION MINIMA ASSOCIÉE A L'HYPERTENSION MAXIMA. — L'INSUFFISANCE AORTIQUE ET SES DIFFÉRENTES FORMULES DE TENSION ARTÉRIELLE (1).

La constatation d'une *hypertension maxima* et d'une *hypotension minima* permet d'affirmer l'existence d'une *insuffisance aortique*. Toutefois, on exceptera les cas de bradycardie très marquée, où grâce à la longueur inusitée des diastoles, la pression minima peut s'abaisser sans qu'aucune insuffisance aortique ne soit en cause. Sur 36 insuffisances aortiques examinées par M. Sergent,

1. Lian (C.), *le Diagnostic sphrygmomanométrique de l'insuffisance aortique* (Presse médicale, 31 mai 1913).

7 malades avaient cette formule de tension et 5 étaient porteurs d'une lésion d'insuffisance aortique ; le sixième avait un pouls lent permanent par dissociation auriculo-ventriculaire. De même si on examine les chiffres de tension des malades du tableau III, que M. Martinet a eu l'amabilité de nous communiquer, l'on remarquera que les malades des observations 46, 47, 50, 53 et 55 présentent cette association d'une hypotension minima (Mn = 7) et d'une hypertension maxima (Mx = 19, 20, 21).

TABLEAU III

DES VALEURS DES PRESSIONS MINIMA ET MAXIMA OBTENUES
CHEZ DES MALADES PORTEURS D'UNE LÉSION D'INSUFFISANCE
AORTIQUE.

Obs.	Age	Mx	Mn	État pathologique
42	75	26	9	Insuf. aortique ; artério-sclérose ; cœur de bœuf.
43	78	22	9	Insuffisance aortique.
44	64	21	8	Insuffisance aortique.
45	74	21,5	8,5	Insuf. aortiq. ; hémiplegie transitoire.
46	55	19	7	Insuffisance aortique.
47	28	20	7	Insuf. aortiq. ; bacillose splénique et pulmon. (2 ^e période) ; épistaxis.
48	60	22	10	Insuf. aortique ; syphilis.
49	66	23	9	Insuffisance aortique.
50	65	21	7	Insuf. aortique ; tabes.
51	65	21-25	8,5-9	Insuf. aortiq. ; néphrite interstit. ; hémorrhagies rétinienne.

Obs.	Age	Mx	Mn	État pathologique
52	60	28	8	Insuf. aortiq., diabète, artério-sclérose, néphrite interstit., hémor. cérébrale (hémiplegie droite).
53	30	20	7	Insuffisance aortique.
54	65	20	8	Insuffisance aortique, néphrite mixte.
55	25	19	7	Insuf. aortiq., rhumat. articul. aigu; pleurite double.
56	68	22	8	Insuffisance aortique.
57	66	24	8	Enorme insuffisance aortique.
58	60	24	8	Artério-sclérose. Diabète, insuf. Mitro-aortiq. bien compensés.

Nous allons d'ailleurs reproduire ici l'observation plus détaillée de la malade de l'observation 54 du tableau III (Voir fig. 3).

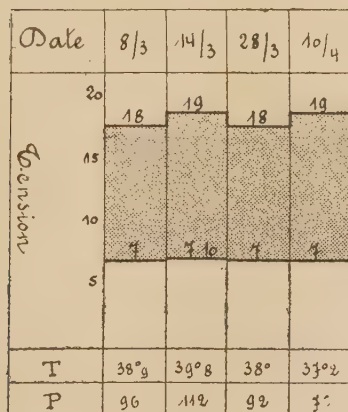


FIG. 3

M^{me} L..., 25 ans. Insuffisance aortique. Rhumatisme articulaire aigu
Pleurite sèche.

Il s'agit d'une jeune femme de vingt-cinq ans, M^{me} L..., couchée au lit n° 27 de la salle Peter, dans le service de M. le professeur Achard, à l'hôpital Necker. Cette malade, au moment où nous l'avons vue, en crise de rhumatisme articulaire aigu compliqué de pleurite sèche, est atteinte en plus d'une lésion d'insuffisance aortique comme le témoignent d'ailleurs ses chiffres (7 cmt d'Hg pour *Mn* et 18 ou 19 pour *Mx*), le chiffre de la pression minima étant bas relativement à celui de la maxima.

L'abaissement de la tension minima, qui peut parfois atteindre 5 cmt. d'Hg, est dû à la destruction partielle des valvules segmoïdes de l'orifice aortique et à l'occlusion incomplète de cet orifice, ou plutôt au reflux diastolique du sang dans le ventricule, qui en est la conséquence (1). M. Gallavardin (2) pense même que le degré d'abaissement de la pression constante doit être jusqu'à un certain point proportionnel aux dimensions du pertuis sigmoïdien.

L'élévation de la pression maxima s'explique par l'hypertrophie compensatrice du ventricule gauche, de règle dans l'insuffisance aortique. Le cœur se contracte plus énergiquement chez ces malades pour faire pénétrer le plus de sang possible dans l'aorte.

1. Huchard (H.) et Amblard (L.-A.), *la Tension artérielle dans les insuffisances aortiques* (*Journal des Praticiens*, 1909).

2. Gallavardin, *loc. cit.*

« Il n'y a pas, en pareil cas, hypertension artérielle, c'est un exemple des erreurs que l'on peut commettre en se bornant à la mesure de la seule pression maxima. »

L'ascension brusque et exagérée de la tension maxima, la chute rapide et considérable de la tension minima expliquent le caractère bondissant du pouls, la danse des artères, le pouls capillaire de la maladie de Corrigan.

A côté de la formule de tension typique de l'insuffisance aortique que nous venons d'étudier, il en existe d'autres que nous allons passer en revue. Nous ne ferons que signaler les cas exceptionnels, du reste, où l'on a trouvé une *pression maxima* et une minima normale ou une *hypotension absolue*, mais surtout minima : l'une ou l'autre de ces formules répondait à une insuffisance aortique associée à un rétrécissement aortique ou à une lésion mitrale.

La coexistence d'une *hypertension maxima* et d'une *pression minima normale*, sans être aussi caractéristique que les précédentes se rencontre cependant dans l'insuffisance aortique, surtout chez les sujets jeunes, sans signes de néphrite chronique. Sur 28 malades qui présentaient cette formule, M. Lian a trouvé 16 cas d'insuffisance aortique, les autres étaient artério-scléreux avec ou sans une légère atteinte rénale. D'ailleurs chez ces derniers, sans insuffisance aortique, l'hypertension est en général à la fois minima et maxima et si la minima est normale, elle est représentée par la valeur la

plus haute des chiffres physiologiques. Nous-même, nous avons trouvé cette hypertension maxima associée à une minima normale dans 12 cas sur 17 malades atteints d'insuffisance aortique soit dans 70 0/0 des cas (Voir obs. 42, 43, 44, 45, 49, 51, 52, 54, 56, 57, 58). On notera chez tous ces malades, que la formule typique de l'insuffisance aortique est pour ainsi dire conservée, le chiffre normal de tension minima étant bas relativement à celui de la maxima ($Mn = 8$ à 9 Mx 21 à 26),

Ces formules de tension sont très importantes, elles permettent, d'après M. Lian, de faire le diagnostic, quand il survient quelque difficulté *Les formules $Mx +$ et $Mn -$, $Mx =$ et $Mn -$, Mx et Mn , avec prédominance de l'abaissement de Mn , sont caractéristiques de l'insuffisance aortique.* De même, d'après M. Lian, *les formules $Mx +$ et $Mn +$, $Mn > 16$ et $Mn = 11$ seraient caractéristiques de la maladie de Hodgson ; $Mx >$ et $Mn =$ caractériseraient la maladie de Corrigan :* il faut ajouter que cette distinction n'est possible que dans la moitié des cas pour la maladie de Hodgson et dans 1/5 des cas pour celle de Corrigan.

II. — L'HYPOTENSION MINIMA ASSOCIÉE A L'HYPOTENSION MAXIMA

L'hypotension à la fois minima et maxima, ou hypotension absolue ($Mn = 5$ à 7 ; $Mx = 10$ à 14 en

moyenne) se rencontrera dans les maladies infectieuses aiguës tels que la fièvre typhoïde (obs. 62, 80, 84, 95, 97 du tableau IV), le rhumatisme articulaire aigu (obs. 60, 70, 90, 91), la pneumonie (obs. 92), dans les maladies chroniques telles que la tuberculose sous toutes ses formes (obs. 66, 73, 77, 79, 93, 96); dans l'ictère (obs. 65, 67, 99); dans les cas d'hyposphyxie, d'asthénie, d'hypotonie avec ptose et dyspepsie gastro-intestinale, de cachexie (obs. 61, 63, 68, 74, 87, 91), d'anémie post-hémorragique (obs. 84); enfin chez les porteurs de lésions valvulaires mitrales (obs. 60, 69, 72) sauf chez les artérioscléreux (obs. 98) ou de malformation cardiaque congénitale (obs. 85).

Tous ces malades sont des hypotendus en équilibre circulatoire. Il s'agit, en réalité, ici d'une certaine asthénie cardiaque coexistant avec une diminution de la résistance périphérique.

Si l'*hypotension absolue* est de règle dans les maladies infectieuses aiguës ou chroniques, il n'en est pas toujours ainsi. Dans la pneumonie par exemple, M^{lle} Kœssler (1) a cité des cas chez les enfants, où, du fait de l'obstacle respiratoire, la pression *minima* était élevée de 0,5 à 1 cm. 5 Hg en moyenne.

Cette même influence de l'obstacle respiratoire sur la pression *minima* se retrouve dans la pleurésie

1. Kœssler (M^{lle}), *L'oscillométrie appliquée à l'étude de la tension artérielle chez les enfants*. Thèse de Paris, p. 114-116, 142.

TABLEAU IV

DES MENSURATIONS DE LA PRESSION ARTÉRIELLE DANS LES CAS
D'HYPOTENSION MINIMA ET MAXIMA

Obs.	Age	Temp.	Pouls	Mx	Mn	État pathologique
59	57	39	120	14,75	7,5	Tuberculose (4 ^e pér.), artères dures.
60	18	37	76	13	6,5	Rhumat. art. aigu ; ré- trécissement mitral.
61	50			9	7	Cyphotique ; diabéti- que avec dénutrition ; poids 49 kilogr.
62	28	37	84	14	6,5	Fièvre typhoïde.
63	44			11	7	Ptose : dyspepsie gas- tro-intestinale ; hypo- trophie ; poids 38 kgr.
64	27	37,2	80	15	8	Tuberculose (1 ^{re} pér.)
65	32	36,8	64	13,5	7	Ictère chez un syphilit.
66	35	39,6	128	14	7	Tuberculose aiguë.
67	41	36,5	64	14	7	Ictère.
68	17,5			10	7	Hypotonie ; hypos- phyxie ; dyspepsie (1 m. 70, 54 kgr.).
69	39			14	7	Insuff. mitrale.
70	35	37	76	14,75	8,5	Rhumat. art. aigu (con- valescence).
71	54	37,2	84	15	8	Tuberculose (3 ^e pér.), artères dures.
72	16	36	76	13	6,5	Rétréc. mitral congénit.
73	38	37,2	76	14	7	Tuberculose (1 ^{re} pér.).
74	59			14,75	7,5	Néopl.-d'estomac ; ca- chexie peu avancée.
75	28	38,1	92	14	7	Tuberculose (3 ^e pér.).
76	19	38	90	15	8	Pleurésie tuberculeuse.
77	36	39,8	116	13,5	7	Tuberculose (3 ^e pér.).
78	58	37	80	14,75	7	Asthénie ; tr. gastro- intestinaux.
79	49	39	110	13	6	Tuberculose (4 ^e pér.).
80	28	37	90	13,75	7	Fièvre typhoïde.
81	44	38,5	96	15	8	Pleurésie tuberculeuse.
82	32	37	76	16,5	8,5	Tuberculose (1 ^{re} pér.) chez un saturnin.
83	40			10,5	6,5	Tuberculose aiguë.
84	38	39	108	13	5,5	Fièvre typhoïde (3 ^e sep- tenaire). Melœna.
85	13			9	5	Maladie de Roger.

Obs.	Age	Temps	Pouls	Mx	Mn	État pathologique
86	16	37	90	14	7	Fièvre typhoïde (convalescence).
87	35			12,5	7,5	Hypotonie ; asthénie, dénutrition.
88	22			13	7	Tuberculose (1 ^{re} pér.).
89	59	38,9	108	14	6,5	Tuberculose (4 ^e pér.).
90	38	37,2	80	14	7	Rhumat. artic. aigu.
91	20			12,5	7,5	Hyposphyxie hérédit.
92	40	38	90	14,75	7,5	Pneumonie (5 ^e jour).
93	30	39	108	14	7	Tuberculose (1 ^{re} pér.).
94	19	37,2	76	14	7	Rhumat. artic. aigu.
95	27	37,1	76	14	7	Fièv. typh. (convalesc.
96	35	36,9	80	12	5,25	Tuberculose pleuro-péritonéale ; mort.
97	18	37,8	90	12	6	F. typh. (2 ^e septenaire).
98	65	37	76	16	8	Maladie mitrale ; artério-sclérose.
99	23	36	64	15	7	Ictère chez un saturnin.

tuberculeuse avec épanchement, celui-ci et la nature tuberculeuse de l'affection agissant en sens contraire, les chiffres de tension restent normaux (obs. 76). Il en sera de même parfois au début de la tuberculose pulmonaire. Enfin, dans la méningite tuberculeuse, M^{lle} Koessler aurait trouvé une hypertension absolue ; dans 3 cas sur 5, elle aurait trouvé une surélévation de la pression minima normale variant entre 1 et 3 cm. 5 Hg.

Avant de terminer ce chapitre, nous allons reproduire ici avec quelques commentaires deux observations de malades hypotendus au point de vue de la pression minima et de la pression maxima.

Le premier malade (fig. 4) est un homme de cinquante-neuf ans, M. R..., couché au n° 8 de la salle Vernois dans le service de M. le professeur Achard, à

l'hôpital Necker. Tuberculeux cavitaire, il présente tous les signes classiques de cette période de la tuberculose. Nous avons pris sa tension : elle mesure 13 à 14 pour la maxima et 6,5 à 7 pour la minima.

Date	4/3	8/3	15/3
Tension	15	14	14.7
	10	6.5	7.1
	5		
			13
T	38°5	39°	38°
P	108	112	100

FIG. 4

M. R..., cinquante-neuf ans, journalier. Tuberculose pulmonaire (quatrième période)

Dans la seconde observation, il s'agit d'une femme de quarante et un ans, M^{me} C..., couchée au lit n° 21, à la salle Peter, également dans le service de M. le professeur Achard.

Cette malade est atteinte d'ictère, suite de colique hépatique. Sa peau, ses conjonctives sont couleur jaune citron ; ses matières décolorées et ses urines sont rares (900 gr.), très foncées ; son pouls est lent (60 à 68). Pendant tout le temps que nous l'avons observée, malgré une amélioration sensible au bout d'un mois, elle a toujours présenté une tension minima

égale à 7 ou 7, 5 et une maxima variant entre 15 et 14 (fig. 5).

Date	13/3	20/3	3/4	15/4
Tension			6'	
	15	14,5	14	14
	10	9	9,5	9
	5			
P	60	64	64	68
Urines	900	900	1200	2000

FIG. 5

M^{me} C. L..., quarante et un ans
Ictère par obstruction du cholédoque

En résumé, à part les cas d'insuffisance aortique, dans tous les cas d'*hypotension minima*, la résistance périphérique diminuant, le ventricule gauche règle son effort sur cette résistance qu'il doit vaincre au début de la systole, si bien que l'*hypotension minima* a pour conséquence l'*hypotension maxima*.

CHAPITRE VI

SOMMAIRE

DE L'HYPERTENSION MINIMA

- I. — L'hypertension minima associée à une maxima moyenne ou faible.
- II. — L'hypertension minima associée à une hypertension maxima.

Si nous lisons le relevé statistique des pressions minima supérieures à 11 cent d'Hg, recueillies par M. Martinet (1), nous y trouvons les constatations suivantes :

« Les tensions minima très élevées, supérieures à 15, sont exclusivement représentées par des cas d'asystolie et d'urémie chez des cardio-rénaux.

» Les tensions minima élevées, de 13 à 15 inclus, ont été recueillies par moitié comme les précédentes chez des cardio-rénaux asystoliques ou hyposystoliques ou glycosuriques, le sixième étant représenté par des cardio-rénaux angiospasmodiques.

1. Martinet (A.), *Tension artérielle et viscosité sanguine*, p. 76, 77, 80, 81.

» Les tensions minima fortes, comprises entre 11 et 12, ont été rencontrées dans la moitié des cas chez des pléthoriques (glycosuriques, obèses gouteux, angiospasmodiques), dans le quart des cas chez des asystoliques et des hyposystoliques ; le reste des cas est représenté par des affections pulmonaires diverses. Dans 2 cas, il s'agissait de vieillards (quatre-vingt-huit et soixante-cinq ans) ne présentant pas de tare circulatoire spéciale ; dans 2 cas, d'adultes en apparence indemnes de lésions cardio-pulmonaires. »

Avant d'étudier les résultats que nous avons obtenus chez les malades de cette catégorie, il nous a paru bon, pour faciliter notre tâche, de diviser l'étude de l'*hypertension minima* en deux chapitres suivant qu'elle est accompagnée d'une *maxima moyenne ou faible* ou d'une *maxima élevée*.

I. — L'HYPERTENSION MINIMA ASSOCIÉE

A UNE MAXIMA MOYENNE OU FAIBLE

Les individus qui présentent comme formule de tension une *hypertension minima* associée à une *maxima moyenne ou faible*, répondent à des malades soit en état d'hyposystolie ou d'asystolie (obs. 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 du tableau V) avec ou sans hypertension portale ($Mn = 10,5$ à 12 ; $Mx = 13$ à 17).

TABLEAU V

DES MENSURATIONS DE LA PRESSION DANS LE CAS D'HYPERTENSION
MINIMA AVEC MAXIMA MOYENNE OU FAIBLE

Obs.	Age	Mx	Mn	État pathologique
100	25	16	12	Plétorique; hyposystolie; hypertension portale.
101	42	12	10,5	Rétrécissement mitral; asyst.
102	28	16	11,5	Rétrécissement tricusp.; hyposyst.
103	51	16	12	Angor; aortite; hyposyst.
104	59	17	11	Hypertension portale; hyposyst.
105	30	15	12	Gros foie, varices; hypo- syst.
106	38	12	10,5	Mal. mitrale; asystolie.
107	30	15	12	Rétrécis. mitral; hypo- systolie.
108	65	13	11	Rétrécis. mitral; hypo- systolie.

Nous ne chercherons pas ici à expliquer cette formule de tension; nous en reparlerons plus loin quand nous étudierons l'évolution de la minima dans l'asystolie.

II. — L'HYPERTENSION MINIMA ASSOCIÉE D'UNE HYPERTENSION MAXIMA

Ce type de pression artérielle, à savoir d'une *hypertension absolue*, à la fois *maxima et minima*, renferme la plus grande partie des malades considérés comme hypertendus avant la connaissance de la pression *minima*.

Dans nos observations et dans celles que M. Martinet a eu l'amabilité de nous communiquer, nous avons toujours trouvé une *hypertension absolue* dans les cas suivants : soit dans la pléthore isolée (obs. 125, 141, 157 du tableau VI) ou associée au diabète (obs. 177), à l'obésité (obs. 139), à l'hyposystolie (obs. 149), à l'hypertension portale (obs. 139, 161), à la goutte (obs. 152, 164) ; dans le diabète (obs. 155, 158), l'obésité (obs. 115 et 127) isolés et certains états cardio-pulmonaires (obs. 113) avec intégrité du système cardio-rénal. Elle se rencontre encore dans l'artério-sclérose généralisée (obs. 116, 121, 133, 140, 163, 167, 175) seule ou associée à d'autres manifestations morbides, avec état d'équilibre ou de déséquilibre circulatoire ; dans les scléroses cardio-rénales ou cardio-artério-rénales (obs. 109, 114, 118, 128, 135, 136, 137, 143, 144, 147, 159, 160) ou hépatico-rénales (obs. 119, 122, 123, 134) ; dans les aortites (obs. 110, 111, 174, 176) ou en cas d'artérite localisée (obs. 156) ; dans les néphrites avec ou sans urémie, soit néphrites chroniques ou interstitielles (obs. 120, 129, 131, 138, 162, 165, 169, 170, 173, 178, 180, 181, 185, 186) d'origine goutteuse saturnine ou indéterminée ; dans les néphrites subaiguës (obs. 168), dans les néphrites bacillaires (obs. 151), de même chez les saturnins. Enfin, nous avons rencontré cette *hypertension absolue* chez une femme après hystérectomie pour fibrome (obs. 112) et chez un mitral artério-scléreux bien compensé (obs. 117).

TABLEAU VI

DES MENSURATIONS DES PRESSIONS DANS LE CAS D'HYPERTENSION
MINIMA ET D'HYPERTENSION MAXIMA

Observat.	Age	Maxima	Minima	État pathologique
109	66	28	14	Cardio-rénal; hémorrag. rétinienne.
110	50	26	15	Aortite pendant crise d'angor.
111	48	26	12	Aortite; angor.
112	40	23	13	Après hystérectom. pour fibrome.
113	55	22	12	Cardio-pulmonaire.
114	50	19	11,5	Cardio-rénale.
115	40	21	11	Obèse (poids 103 kgr.)
116	70	22	13,5	Artério-sclérose; asyst.
117	50	21	12	Mitral bien compensé; artério-sclérose.
118	72	23	13	Sclérose cardio-artério-rénale; hyposystolie.
119	36	25	15	Hépatico-rénal.
120	66	22	12	Néphrite saturnine; urémie.
121	56	20	11	Congest. pulm. grippale chez un artérioscléreux.
122	47	33	14	Obèse (96 kgr.); hépatico-rénal; hypertens. portale.
123	61	35	16	Hépatico-rénal; albuminurie (0 gr. 50); azotémie; chlorurémie.
124	55	24	15	Obèse; ménopause; hépatico-rénale; hypertension portale; pléthorique.
125	45	19	10	Pléthorique.
126	57	20	11	Saturnin après crise de goutte.
127	21	18	12	Obèse (77 kgr.); hypertension portale; foie sensible.
128	55	35	15	Obèse (96 kgr.). Cardio-rénale. Hypertension portale.
129	45	29	19	Urémie et asystolie.
130	52	20	13	Artério-sclérose.
131	63	27	13,5	Néphrite interstitielle; hypertension portale.

Obs.	Age	Maxima	Minima	État pathologique
132	50	23	12	Obèse, insuf. rénale, pollakiurie.
133	74	20	11	Obèse (90 kgr.), emphysème, artério-sclérose, hyposystolie.
134	65	30	14	Hépatico-rénale, albuminurie, glycosurie intermittente, prurit, hypertension portale.
135	65	25	13	Goutteux, cardio-rénal (94 kgr.).
136	71	21	13	Goutte, cardio-rénale, asystolie.
137	71	25	15	Cardio-rénale, épistaxis rebelle, mort d'hémorragie cérébrale.
138	66	26	12	Néphrite interstit. avec hypertension portale.
139	40	29	15	Pléthore, obésité (112 k.) grosse hypertension portale, traces d'albumine, chlorurémie.
140	39	21	12	Saturnin., artères dures.
141	37	18	10	Pléthorique.
142	49	33	15	Obèse, albuminurie, diabète, épistaxis.
143	56	19,5	17,5	Sclérose cardio-rénale, asystolie
144	57	26	15	Sclérose cardio-rénale, hémorragie cérébrale.
145	56	26	13	Goutteux, crise d'hydrémie transitoire avec angor, œdème aigu du poumon.
146	65	21-25	8,5-9	Insuf. aortiq., néphrite interst., épistaxis, hémorragie cérébrale.
147	50	25	13	Sclér., hypert. portale, petits phén. d'angor.
148	65	18	11	Artério-sclérose, hyposystolie.
149	48	25	13	Pléthore, hyposystolie.
150	54	25	13	Goutte, diabète, albuminurie, crise d'hydrémie avec céphalalgie.
151	20	21	13	Néphrite tuberculeuse.
152	29	19	12	Pléthorique goutteux.
153	46	26	15	Ménopause, albuminurie, pollakiurie, nycturie.
154	51	18	11,5	Pléthore, œdème précircrhotique.

Obs.	Age	Maxima	Minima	État pathologique
155	50	21	12	Diabète.
156	50	24	14	Anévrisme de la sous-clavière, syph.
157	40	20	12	Pléthore.
158	50	19	11,5	Diabète, syphilis.
159	64	22	12	Artério-sclérose, cardio-rénal, urémie.
160	70	21,5	11,5	Sclér. cardio-artér.-rén.
161	48	23	11	Pléthorique apoplectique, hypertension portale.
162	61	22	11	Néphr. interst., épistaxis.
163	75	21	11	Artério-sclér., épistaxis à répétition.
164	32	21	11	Pléthorique goutteux.
165	47	21	13	Néph. interst. (asystolie).
166	50	30	12	Obèse (crise d'hydrémie).
167	65	18	12	Artério-sclér.; hyposyst.
168	61	22	12	Néphrite subaiguë avec urémie et hydrémie.
169	48	25	11	Obèse; néphrite interst.
170	50	29	13	Hémiplégie; artério-sclérose; néphrite.
171	40	24	14	Artério-sclérose; hypert. portale; rein indemne.
172	65	24	14	Obèse (95 k.); hypertension portale; néphrite chronique (urémie).
173	65	26	12	Néphrite interstit.; épistaxis; hémat. hydrémie.
174	63	29	11	Aortite; angor.
175	57	20	11	Artério-sclérose.
176	55	33	14	Aortite; néphrite interst.; bruit de galop; œdème; épistaxis.
177	50	17,5	10,5	Pléthorique, diabétique.
178	63	31	17	Néphrite interstit.; albuminurie; hémor. cérébrale; hémiplégie.
179	53	20	11	Après crise de saturn.
180	63	29	14	Néphrite interstit.; albuminurie; hydrémie.
181	78	34	12	Néphrite interstit.; hydrémie; aortite.
182	53	26	14	Pléthorique sanguin; col. néphrét.; traces d'albumine (1 ml. 64; 79 k.).
183	69	27	16	Diabète; artério-sclér.
184	44	30	12	Apoplectique; traces d'albumine (96 kgr.).
185	53	25	15	Néphrite interstit.; albuminurie; hémorr. cér. hémiparésie.
186	62	32	11,5	Néph. interstit.; album. épistaxis (poids 96 k.).

Devant consacrer un chapitre spécial à l'évolution sphymomanométrique des scléroses cardio-rénales, nous ne reproduirons pas ici le détail de quelques observations et nous allons nous occuper des formules de tension que l'on peut rencontrer chez ces malades en dehors de celle de l'*hypertension absolue et parallèle*.

Lorsque l'*hypertension minima* aura une valeur inférieure à celle de l'*hypertension maxima*, on aura affaire à des scléreux vasculaires ou vasculo-rénaux dont le ventricule gauche se contracte avec vigueur et chez qui la dépuratation rénale n'est que peu ou moyennement troublée (obs. 134, 171; Mx 30 et 24, Mn 14.)

Parfois, au contraire, le chiffre d'*hypertension minima* (Mn = 12 à 15 en moyenne, voire 17, 19, est plus élevé que le chiffre correspondant d'*hypertension maxima* (Mx = 18-26) : ceci sera toujours l'indice d'un pronostic grave, d'insuffisance cardiaque (hypo ou asystolie) ou rénale (urémie) (observat. n^{os} 110, 117, 118, 143, 148, 159, 167).

Enfin, dans certains cas d'artério-sclérose ou de néphrite légère, la *pression minima*, quoique normale d'une façon absolue, peut être faible relativement au chiffre de la *pression maxima* : ceci se voit surtout dans la sclérose vasculaire compliquée d'insuffisance aortique : nous en avons parlé précédemment.

En définitive, suivant la définition de M. Martinet, l'*hypertension minima* nous apparaît bien l'*hypertension statique, l'hypertension de déséquilibre cardio-vasculaire de la pléthore veineuse, de l'asystolie* » et nous ajouterons, *de la sclérose vasculaire ou rénale*.

CHAPITRE VII

SOMMAIRE

DE L'ÉVOLUTION DE LA PRESSION MINIMA

- I. — Évolution physiologique de la pression minima :
 - 1° Suivant l'âge ;
 - 2° Au cours d'un exercice physique.
- II. — Évolution pathologique de la pression maxima :
 - 1° Dans les états pathologiques transitoires : a) crise saturnine ; b) crise d'hydrémie hémorragipare ; c) œdème aigu du poumon ; d) angor.
 - 2° Dans les états pathologiques permanents : a) La sclérose cardio-rénale. b) L'asystolie.

I. — ÉVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE LA PRESSION MINIMA

La *pression minima*, *constante* chez un même individu et chez un même groupe d'individus, est susceptible cependant de quelques variations physiologiques, d'ailleurs peu prononcées, au cours des âges et d'un exercice physique : ces quelques variations ne détruisent nullement ce que nous avons dit précédemment au sujet de la *fixité* de la *pression minima*.

1° *Évolution de la pression minima suivant l'âge.*

— Chez les enfants d'abord, la tension minima associée il est vrai à la tension maxima, a été particulièrement bien étudiée par Kaupe (1), Wolfensohn-Kriess (2), Salle (3) et M^{lle} Kœssler (4), qui a fait de cette étude l'objet de sa thèse inaugurale. N'ayant pas eu le loisir de nous livrer à ces recherches, nous allons résumer ici le résultat des mensurations obtenues avec l'oscillomètre de M. Pachon.

M^{lle} Kœssler a montré que la tension *minima* suit, comme le poids et la taille, une progression croissante, depuis la naissance jusqu'à l'adolescence. Pour les *garçons* à un an, la tension minima est de 4,5; à dix ans de 7, et à quinze ans de 10 (ce dernier chiffre de pression minima physiologique nous semble un peu élevé, n'ayant trouvé chez les adultes normaux qu'une minima variant entre 8 et 9 cmt. d'Hg). Pour les *filles*, à un an, elle est la même que chez les garçons; à partir de trois ans, il y a en moyenne 0,5 à 1 cmt. d'Hg de moins chez les filles; à quinze ans, toutes les jeunes filles réglées examinées avaient une minima de 9 cmt.; la menstruation semble donc avoir été sans influence. Dans les deux sexes, on remarquera un abaissement de la minima vers cinq ans pour les filles, vers sept ans pour les garçons.

1. Kaupe, *Monatschrift für Kinderheilkunde*. B. 9, 1910.

2. Wolfensohn et Kriess, *Archiv. für Kinderheilkunde. Über Blutdruck in kindesalter*, 1910.

3. Salle (V.), *Über Blutdruck in kindesalter. Jahrbuch f. Kinderheilkunde*, 6 marz. Heft, n° 3, p. 273, 1911.

4. Kœssler. Thèse de Paris, 1912.

TABLEAU VII

DES MENSURATIONS DE LA PRESSION MINIMA PHYSIOLOGIQUE EN
FONCTION DE L'AGE (DE 20 A 80 ANS)

Age	Nombre d'observ.	Résultats
De 20 à 25 ans	21	12 fois égale à 7 6 — 8 3 — 9
De 25 à 30 ans	4	2 fois égale à 8 2 — 9
De 30 à 35 ans	5	4 fois égale à 8 et 8,5 1 — 9
De 35 à 40 ans	5	2 fois égale à 8,5 3 — 9
De 40 à 45 ans	8	2 fois égale à 8 4 — 9 2 — 9,5
De 45 à 50 ans	6	1 fois égale à 7 1 — 8,5 4 — 9
De 50 à 55 ans	3	1 fois égale à 8,5 2 — 9
De 60 à 65 ans	5	1 fois égale à 8,5 3 — 9 1 — 9,5
De 65 à 70 ans	4	1 fois égale à 8,5 2 — 9 1 — 10
De 70 à 80 ans	3	1 fois égale à 9 1 — 9,5 1 — 10

Comme corollaire à cet exposé, nous avons étudié la pression *minima*, en fonction de l'âge, à partir de vingt ans jusqu'à la vieillesse, chez des sujets normaux. De vingt à quarante ans, nous avons vu qu'elle variait entre 8 et 8,5 cm. d'Hg en moyenne ; de quarante ans à la vieillesse, elle serait en général égale à 9. Quand elle atteint 10 (soixante-cinq à quatre-vingts ans), on peut se demander si elle n'est pas la conséquence d'une sclérose vasculaire passant inaperçue chez un sujet normal en apparence.

2° *Évolution de la pression minima au cours d'un exercice physique.* — C'est encore une fois tout à l'honneur de M. Pachon (1) d'avoir montré que les variations des pressions minima et maxima, au cours des exercices les plus variés (marche, course, escrime, boxe, jeux sportifs, gymnastique, etc.), permettent d'apprécier très exactement l'entraînement d'un individu déterminé à tel ou tel exercice.

A l'exemple de M. Pachon, nous diviserons les individus en deux classes suivant que leur entraînement est nul ou insuffisant, ou suivant qu'il est complet.

a) *Individus à entraînement nul ou insuffisant.*
— « Dans le cas d'entraînement nul, les pressions

1. Pachon (V.), *la Sphygmomanométrie, méthode de détermination de la valeur fonctionnelle d'un organisme en production de travail* (C. R. de la Soc. de Biol., 21 et 28 mai 1910, t. LXVIII, p. 869 et 927). — Congrès d'éducation physique, 17-20 mars 1913).

maxima et minima baissent simultanément et immédiatement sous l'influence de l'exercice » (fig. 5).

b) Dans le cas d'entraînement insuffisant, après une *hausse passagère des pressions, variable avec l'entraînement du sujet*, survient une chute définitive, allant s'accroissant avec la continuation de l'exercice. Cette chute *définitive et progressive*, plus marquée pour la pression maxima, « traduit le fléchissement cardiaque. Son début marque le moment où l'individu cesse d'être entraîné : c'est donc le signal d'alarme qui doit imposer la fin de l'exercice. Le retour des valeurs minima et maxima de la pression à la normale est lent après la cessation de l'exercice ».

Dans les deux observations que nous présentons ici, il s'agit dans la première (fig. 6) d'un individu obèse. M. L..., trente ans, clerc de notaire. Au repos, sa tension minima est de 9 et sa maxima de 16. Nous lui faisons faire du canotage à la rame, exercice auquel il n'est nullement entraîné : au bout d'un quart d'heure, sa minima est descendue à 5 et sa maxima à 14 ; un quart d'heure plus tard, le sujet ayant toujours continué à ramer, sa minima est de 7 et sa maxima de 12.

Le second sujet en expérience (fig. 7), M. B..., vingt-trois ans, est un étudiant insuffisamment entraîné à la gymnastique : ses chiffres de tension normaux sont 17 cm Hg, pour la maxima et 9 pour la minima. Au bout de cinq minutes d'agès, nous lui prenons sa tension (Mx = 18 ; Mn = 10) ; au bout

de dix minutes, sa maxima est de 14, sa minima de 7 ; on remarquera cette baisse des pressions après la hausse primitive au début de l'exercice.

Enfin, le sujet se repose ; après un quart d'heure de repos, nous avons $Mx = 15$, $Mn = 7,5$; et après une demi-heure, $Mx = 16$ et $Mn = 9$; la tension

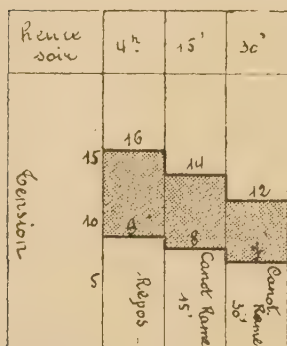


FIG. 6

M. L..., trente ans, clerc de notaire, obèse. Canotage. Entraînement nul.

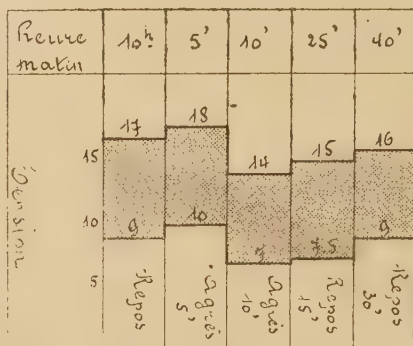


FIG. 7

M. B..., vingt-trois ans, étudiant. Gymnastique. Entraînement insuffisant.

minima seule est revenue à sa valeur antérieure à celle de l'exercice.

c) *Individus entraînés.* — Lorsque l'entraînement est suffisant, la hausse primitive des pressions maxima et minima est moins élevée et leurs valeurs de travail une fois établies, elles peuvent rester à un régime remarquablement fixe pendant la durée de l'exercice. Cette fixité de la pression au cours de l'exercice marque la constance de l'appareil cardio-vasculaire ; elle est la preuve essentielle de l'état parfait d'entraînement. *Tant que cette fixité subsiste, l'exercice peut*

continuer. Quand l'individu cesse de travailler, le retour des valeurs maxima et minima de la pression à la normale est relativement rapide.

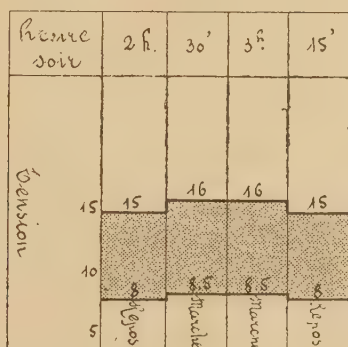


FIG. 8

M. M..., trente-cinq ans, facteur, marche 1 kilomètre en 10 minutes

Dans l'observation représentée à la figure 8, il s'agit d'un facteur, M. M..., trente-cinq ans, bien entraîné à la marche. Nous le faisons marcher pendant une heure à une vitesse moyenne de 10 kilomètres à l'heure. Au repos, sa tension minima étant de 8 cm. Hg et sa maxima de 15, elles passent à 8,5 et 16, pour s'y maintenir pendant toute la durée de l'épreuve, c'est-à-dire une heure. Après un repos d'un quart d'heure, la minima et la maxima ont repris leur valeur normale antérieure à l'exercice ($Mx = 15$; $Mn = 8$).

De l'ensemble de tous ces faits, concluons avec M. Pachon en disant : *L'étude des variations des pressions maxima et minima peut constituer un excel-*

lent critère de l'état actuel d'entraînement, c'est-à-dire d'adaptation d'un individu à un exercice déterminé.

Un mot maintenant avant de terminer cette étude de l'évolution physiologique de la pression minima, sur l'influence des attitudes sur la pression minima : cette influence serait probablement due à l'action de la pesanteur qui augmenterait, dans la position debout ou assise, la résistance périphérique, la circulation de retour se faisant moins facilement que dans la position couchée (Voir tableau VIII).

TABLEAU VIII

DES VARIATIONS DE LA PRESSION MINIMA SUIVANT LES ATTITUDES

Obs.	Age	Couché	Assis	Debout
187	38	8	8,75	9
188	24	8	8,5	9
189	30	8,5	8,75	9
190	53	8,75	9	9,25
191	35	9	9,25	9,5
192	60	9	9,5	10
193	27	8,75	9	9,5
194	50	9	9,75	10
195	28	8	8,5	9
196	24	7	7,5	8

En faisant passer les sujets du décubitus dorsal à la position assise, nous avons trouvé une augmentation de la minima quatre fois égale à 0 cmt. 25 Hg, quatre fois égale à 0,50 et deux fois à 0,75. Le passage de la position assise à la station verticale a

amené également une augmentation de 0 cmt. 25 Hg (5 fois) ou de 0 cmt. 50 Hg (5 fois) de la pression minima.

Ces variations en réalité négligeables montrent cependant que pour avoir des résultats de comparaison précis, l'on devra mesurer la tension artérielle en plaçant le sujet toujours dans la même position.

II. — ÉVOLUTION PATHOLOGIQUE DE LA PRESSION MINIMA

Les variations de la pression minima considérée en elle-même ou comparée, à la pression maxima, déjà si utile parfois pour le diagnostic, nous servira encore à suivre l'évolution et à établir le pronostic des différents états pathologiques, transitoires ou permanents.

1° *Évolution de la pression minima dans les états pathologiques transitoires*

a) CRISE SATURNINE. — Chez les saturnins, déjà préalablement hypertendus sous l'influence sclérosante du plomb sur les artères, il se produit, au moment où éclate une crise de colique saturnine, une brusque élévation des pressions minima et maxima dont la chute suit ensuite progressivement l'amélioration. C'est ce que nous avons constaté chez un malade du service de M. le professeur Achard.

C'est un homme de cinquante-trois ans, fondeur en plomb, M. R..., qui entre à l'hôpital avec tous les signes classiques de la colique saturnine : contracture abdominale, nausées, constipation ; à ce moment, sa tension minima est de 14 cmt. Hg et sa maxima de 24 (7 avril 1913). Deux jours après, le 9 avril, les nausées et les douleurs ont disparu : les chiffres de tension sont 12 et 22. Enfin le 12 avril, le malade va à la selle sans lavement : il sort de l'hôpital, sa tension minima est descendue à 11, sa maxima à 20. Cette observation est absolument comparable à celle publiée antérieurement par M. Turlais (1).

Nous ne saurions attribuer cette brusque hypertension absolue de la crise de colique saturnine à rien autre chose, si ce n'est à un spasme passager des artères périphériques amenant ainsi une augmentation de la résistance vasculaire ; cette opinion est d'autant plus plausible qu'elle se rattache à la pathogénie générale de la crise de colique saturnine.

Les cas d'hypertension absolue transitoire que nous allons étudier maintenant sont particulièrement fréquents chez les artério-scléreux, les rénaux et les aortiques.

b) CRISES HÉMORRAGIQUES. — Chaque fois que chez un sujet sain, sous l'influence d'une médication intempestive, ou chez un individu dont le rein est plus ou moins sclérosé, il se produira, après un écart de régime, un spasme des vaisseaux rénaux, il

1. Turlais, *A propos d'éclampsie. Mesure précise de la pression artérielle* (Archiv. Médic. d'Angers, 20 décembre 1909).

en résultera une augmentation des valeurs minima et maxima de la pression artérielle. Cette hypertension absolue, jointe à l'hydrémie concomitante par blocage rénal, facilitera singulièrement la production des hémorragies. Chez tous ces malades, d'ailleurs, la viscosité du sang est diminuée, comme l'ont bien montré, MM. Weiss, Onfray et Balavoine.

Date	28/3	4/4	15/4	18/4
25			23	
20	19	19	23	20
15	11	11	14	12
10				
Urines	6 lit.	6 lit.	5 lit.	5 lit.

FIG. 9

M. L... cinquante ans. Diabète, syphilis. Épistaxis après injection de néo-salvarsan

Il nous a été donné d'observer un malade, M. L..., cinquante ans, diabétique et syphilitique, qui a présenté un épistaxis après une injection de 0 gr. 45 de néo-salvarsan. Alors que ses tensions maxima et minima étaient remarquablement fixes ($Mx = 19$; $Mn = 11$) ainsi que sa diurèse (6 litres par jour), nous voyons après une injection de néo-salvarsan de 0 gr. 45, sa tension maxima monter à 23, sa minima à 14, alors que sa diurèse était descendue à 5 litres :

le même jour, en effet, après l'injection, le malade a un épistaxis assez abondant, ce dont il n'est pas coutumier. Trois jours après, le taux des urines est à 5 litres 5 et les chiffres de pression sont 12 pour la minima, 20 pour la maxima : elles se rapprochent de leur valeur antérieure (voir fig. 9).

Cette brusque élévation des tensions maxima et minima est de règle au moment de la production des hémorragies quelle qu'en soit l'origine : nasale, conjonctivale, rétinienne, cérébrale ou gastrique (obs. nos 109, 137, 142, 144, 162, 163, 170, 173, 176, 178, 185, 186 du tableau VI). Dans tous ces cas, nous avons pu observer une minima comprise entre 11 et 15 cm. d'Hg et une maxima variant entre 21 et 33. Ces résultats, considérés au seul point de vue de la pression minima, sont parfaitement conformes à ceux de M. Martinet (1) ($Mn = 11$ à 15 en moyenne) et de MM. Onfray et Balavoine (2) ($Mn = 10,5$ à 12).

c) CRISE D'ŒDÈME AIGU DU POUMON. — N'ayant pas eu la chance d'observer des malades atteints de ces crises, nous allons résumer ici l'étude sphymomanométrique qu'en a fait M. Amblard (3) au cours de l'évolution de l'accès. Nous considérons successivement les pressions avant, pendant et après l'accès.

1. Martinet, *Tension artérielle et viscosité sanguine*.

2. Onfray et Balavoine, Soc. d'ophtalmologie de Paris, 5 décembre 1911. Balavoine (H). *Recherches sur la tension artérielle maxima et la tension minima dans quelques affections oculaires*, thèse de Paris, 1911.

3. Amblard. (L.-A.). *Presse médicale*, 12 avril 1911.

α) *Avant l'accès.* — On remarquera toujours les chiffres élevés de tension maxima et minima. Dans 4 observations, Mx était égale à 28, 27, 25, 24 et Mn à 21, 19, 18, 16 cmt. Hg.

β) *Pendant l'accès.* — Au moment où la crise éclate, les deux tensions baissent, mais d'une façon très inégale, 2 à 3 cmt d'Hg, en moyenne, pour la minima. Chez nos 4 malades, on avait Mx = 22, 20 ; 19 ; 15,5 et Mn = 19, 16 16, 13. Ce brusque rapprochement des pressions maxima et minima, est très important : il est la traduction fidèle de la défaillance brusque du myocarde.

γ) *Après l'accès.* — Si le malade ne meurt pas (les pressions se rapprocheraient alors de plus en plus), les accidents vont rétrocéder, la tension maxima va remonter, sans atteindre toutefois le niveau antérieur à la crise : la tension minima reste sensiblement la même.

d) *CRISE D'ANGOR.* — Chez les malades présentant de l'angine de poitrine, les tensions sont en général élevées (Mn = 11 à 15 ; Mx = 26 à 29, comme dans les observations n^{os} 110, 111, 145, 147, 174 du tableau VI). Dans les jours qui suivent la crise, M. Martinet a observé une chute des tensions, d'autant moins marquée pour la minima, qu'elle s'était moins élevée au moment de la crise.

Dans ces crises d'angor ou d'œdème aigu du poumon, c'est à cette brusque hypertension minima qu'il

faut attribuer la fréquence des syncopes mortelles résultat d'une inhibition brusque du cœur sous l'influence du surcroît de travail qui lui est imposé.

2° *Évolution pathologique de la pression minima dans les états pathologiques permanents*

Dans cette étude de l'évolution pathologique de la pression minima dans les états pathologiques permanents, nous avons choisi deux types particulièrement intéressants, à savoir la sclérose cardio-rénale et l'asystolie.

a) SCLÉROSE CARDIO-RÉNALE. — A l'exemple de M. Martinet, nous diviserons l'évolution sphymomanométrique de la sclérose cardio-rénale en quatre phases : une première période normale, une seconde de præsclérose pléthorique, une troisième de sclérose confirmée ; enfin, une quatrième d'hypo ou d'asystolie.

Première période. Période normale (Mn = 8 à 9 ; Mx = 15 à 17). Cette sclérose cardio-rénale n'étant pas congénitale, est évidemment précédée d'une période *normale*, pendant laquelle les chiffres de tension minima et maxima sont normaux : les sujets étant indemnes de toute tare pathologique.

Deuxième période. Période de præsclérose pléthorique (observat. nos 115, 125, 127, 141, 154, 155, 161, 164, 177 du tableau VI ; Mx = 18 à 21 ; Mn = 10 à

12). Parmi ces malades rentrant dans ce groupe des « præscléreux » suivant l'expression si admirablement choisie par Huchard, nous comprendrons les pléthoriques simples, les gouteux, les diabétiques, les obèses. Chez ces malades, l'hypertension est purement fonctionnelle : elle dépend du sang rendu plus visqueux par l'hyperglobulie conséquence de l'hyperalimentation, par l'hyperuricémie et l'hyperglycémie. Cette hyperviscosité sanguine seule ou associée à l'hypertension du système porte fréquente chez ces malades, a pour effet d'élever la pression minima et consécutivement la pression maxima.

Troisième période. Période de sclérose confirmée (observations, n^{os} 109, 120, 122, 123, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 139, 142, 144, 145, 147, 150, 153, 159, 160, 163, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186 du tableau VI; Mx 21 à 35; Mn 11 à 15 en moyenne, varie 16 et 17,5). A la période précédente, suivant la résistance des tissus mésodermiques et cardio-vasculaires en particulier, va succéder la période de *sclérose confirmée*, et cela d'autant plus vite que le malade d'habitude polydytique et polyphagique, restreindra moins son régime. A la pléthore circulatoire et à l'hyperviscosité sanguine croissantes, se joindront bientôt la sclérose artérielle, l'atrésie capillaire et la dégénérescence vasculo-rénale. Il en résultera une tension minima plus élevée. Pour maintenir l'équilibre circulatoire tel que le sang « puisse s'écouler du centre vers la périphérie », le ventricule se contracte d'abord plus

énergiquement et s'hypertrophie ensuite ; il en résulte une pression maxima plus élevée, parallèle, au sens large du mot, à la pression minima. A ce moment, l'hypertension est devenue lésionnelle par lésion cardio-antério-rénale : c'est la période d'insuffisance rénale, de sclérose rénale, d'hydrémie, parfois hémorragipare, mais bien compensée par une hypersystolie.

M. Sergent, au sujet des scléroses normales, cardio ou hépato-rénales a fixé à 12, *en l'absence d'hypo ou d'asystolie, la valeur limite pour le cas où le facteur rénal intervient peu ou point.* Sans contredire M. Sergent, nous nous permettrons d'ajouter que, si une pression minima à 12 cmt. Hg indique toujours une lésion rénale, chez un sujet en équilibre cardio-vasculaire, celle-ci peut néanmoins déjà exister, à un degré plus ou moins avancé, avec une pression minima égale à 12 cmt. d'Hg et même 11.

Nous allons reproduire ici l'observation typique d'une néphrite interstitielle chez un saturnin, M. Brab, soixante-six ans. Ce malade albuminurique et urémique est déjà venu plusieurs fois dans le service de M. le professeur Achard à l'hôpital Necker. En janvier 1913, il a 0 gr. 50 d'albumine dans les urines au tube et d'Esbach et ses chiffres de tension sont 11 pour la minima et 25 pour la maxima. Le 8 mars 1913, il rentre de nouveau à l'hôpital. Son taux d'albumine est le même ainsi que sa pression minima, seule la pression maxima s'est un peu abaissée ($Mx = 23,5$) ; ses urines sont rares (1 litre). Au bout de onze jours

le malade quitte l'hôpital et ne suit plus son régime déchloruré. Le 4 avril, il rentre de nouveau à l'hôpital dans un état de torpeur apparent ; le taux de l'albumine s'est élevé à 5 grammes ; la minima s'est élevée à 12, tandis que la maxima s'est élevée à 22. Dans la nuit du 8 au 9 avril, il présente des crises d'urémie convulsive : on lui fait une saignée. Ses urines sont rares et claires comme de l'eau

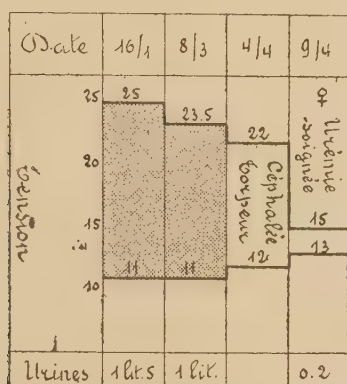


FIG. 10

M. Brab, 66 ans. — Néphrite saturnine. Urémie.

(200 gr.). Dans la matinée du 9, nouvelle crise convulsive : ses chiffres de tension sont alors extrêmement rapprochés (Mn = 13 ; Mx = 15). Ceci indique l'approche de la mort, qui survient dans l'après-midi du même jour. A l'autopsie, on trouve des petits reins scléreux, à couche corticale presque entièrement détruite ; le péricarde contient dans sa cavité un épanchement hémorragique et les bases pulmonaires sont oedématisées (fig. 10).

A cette période de sclérose confirmée, l'affection

peut encore rétrocéder et les fonctions rénales s'améliorer : nous verrons cette évolution régressive en parlant de l'influence du traitement sur l'hypertension minima.

Quatrième période. — Période d'hyposystolie où d'asystolie (observat. nos 116, 118, 129, 136, 143, 148, 165 : $Mx = 18$ à 23 en moyenne ; $Mn = 13$ à $17,5$). Le plus souvent, si l'individu ne succombe pas à une crise d'angor ou d'œdème aigu du poumon ou à une hémorragie cérébrale, le cœur finit par fléchir : c'est la période de déséquilibre circulatoire, *d'hyposystolie ou d'asystolie* de l'évolution d'une sclérose cardio-rénale ; cette variété d'asystolie chez les hypertendus trouvera sa place dans le chapitre suivant consacré spécialement à l'étude de l'asystolie.

b) L'ASYSTOLIE. — En étudiant la pression minima physiologique, nous avons vu que chez les ensystoliques, si la pression maxima peut s'élever, la minima reste fixe. Dans l'hyposystolie ou l'asystolie, au contraire, des hypotendus (observat. nos 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108) comme les mitraux, par exemple, ou des hypertendus (observat. nos 116, 118, 129, 136, 143, 148 et 165), la *pression minima est toujours élevée* ($Mn = 10,5$ à 12 chez les hypotendus ; 13 à $17,5$ chez les hypertendus), tandis que, la *maxima est toujours basse relativement au chiffre de la pression minima* ($Mx = 12$ à 16 , chez les hypotendus, 18 à 23 chez les hypertendus).

Cette association d'une hypertension minima avec une hypotension maxima est l'indice du fléchissement cardiaque, du déséquilibre circulatoire. Elle se comprend d'ailleurs facilement. Du fait de la stase veineuse dans les veines sus-hépatiques, rénales et pulmonaires, des œdèmes périphériques et viscéraux (ascite, hydrothorax) et de l'anoxhémie par gêne respiratoire, ce qui augmente la viscosité du sang, la pression minima se trouve augmentée; malheureusement, contrairement à ce qui passe à la période de sclérose cardio-rénale, le myocarde défaillant est incapable de lutter par des systoles plus énergiques contre cette augmentation de résistance périphérique et l'hypotension maxima traduit son impuissance.

Chez les hypertendus, nous retrouvons bien cette hypertension minima, mais souvent la tension maxima semble avoir une valeur normale ou même élevée : en réalité, il n'en est rien et si on la compare à la pression minima, celle-là n'en est pas moins basse.

Avant de clore ce chapitre sur l'évolution sphygmomanométrique de l'asystolie, nous allons reproduire une observation de chacun des deux types d'asystolie : l'une chez une mitrale, et l'autre chez un cardio-rénal.

La première, malade qui va nous occuper (figure 10, M^{me} Vin., soixante-cinq ans, est une mitrale, légèrement scléreuse, qui entre dans le service de M. le professeur Achard, parce qu'elle est

dyspnéique, oligurique et œdématisée. Nous l'examinons le 15 mars 1913, quelques jours après son entrée, nous constatons, en effet, chez elle de la dyspnée, de l'oligurie (500 gr. par jour), de l'œdème des jambes. Son foie est gros et douloureux. A l'auscultation du cœur, on n'entend plus le double

Date	15/3	17/3	28/3	10/4
Tension	15	15	15	16
	13	13	13	13
	10	10	10	8
	5	5	5	5
P	96	92	90	38
Urinés	0 ^h 5	0 ^h 85	1 ^{er} 2	1 ^{er} 5

FIG. 11

M. Vin., soixant-cinq ans. Maladie mitrale. Asystolie.

souffle mitral, indice de sa lésion d'insuffisance et de rétrécissement mitral si net antérieurement ; son cœur bat vite (96 pulsations à la minute) et irrégulièrement. Ses bases pulmonaires sont congestionnées. Avec l'oscillomètre de M. Pachon, nous trouvons comme tension 12 cm. d'Hg pour la minima et 13 pour la maxima, c'est la formule typique de l'asystolie. Deux jours après notre premier examen,

le 17 mars, la diurèse a augmenté : la pression minima est à 11 et la maxima à 15.

L'influence du régime et du repos se continuant, le 28 mars la malade urine 1 litre par jour et ses chiffres de tension sont 15 et 10. Enfin, le 10 avril, elle est revenue à sa tension normale ($Mn = 8$,

Date	25/3	29/3	7/4	15/4	19/4
Tension	Asystolie 16	20	20	Hyposystolie 16	10
	15				
	13	11	11	18	10
	10				
P	100	96	80	104	92
Albumine	2 gr.	1,5	3,5	4	5,5
Urine	1 l. 2	2	2,5	4,5	2

FIG. 12

M. D..., soixante-quatorze ans. Asystolie et hyposystolie chez un cardio-rénal (Service de M. le professeur Achard)

$Mx = 16$), un peu élevée pour une mitrale, mais qui s'explique parce que la malade est en même temps artério-scléreuse ; la diurèse (1.500 gr. par jour) et le pouls (78 pulsations à la minute) sont revenus également à la normale.

Chez le second malade dont l'observation est représentée à la figure 12, M. D..., soixante-quatorze

ans, cardio-rénal en asystolie, nous voyons lors des périodes d'asystolie une minima élevée ($M_n = 12$ et 13 cm. d'Hg) coexister avec une maxima relativement basse comparée à la minima ($M_x = 16$). A cette formule de tension se joignent les signes habituels de l'asystolie, la dyspnée, l'oligurie, l'œdème, la tachycardie.

Nous avons vu comment on évoluait de l'eusystolie à l'asystolie, nous verrons plus loin, à propos de l'action sphygmomanométrique de la digitale, l'évolution en sens inverse de l'asystolie vers l'eusystolie.

CHAPITRE VIII

SOMMAIRE

INFLUENCE DU TRAITEMENT SUR LES VARIATIONS PATHOLOGIQUES DE LA TENSION MINIMA

- I. — Action sphygmomanométrique des injections sous-cutanées d'oxygène dans les syndromes hyposphyxiques.
- II. — Action sphygmomanométrique de la restriction des liquides dans la cure de l'hypertension vasculaire.
- III. — Action des bains de lumière dans la cure de l'hypertension vasculaire.
- IV. — Action sphygmomanométrique de la digitale dans l'asystolie.

I. — ACTION SPHYGMOMANOMÉTRIQUE DES INJECTIONS SOUS-CUTANÉES D'OXYGÈNE DANS LES SYNDROMES HYPOSPHYXIQUES

Sans faire ici l'historique de la méthode des injections sous-cutanées d'oxygène, nous dirons qu'elle fut préconisée d'abord par Dommé (1900) dans les syndromes hyposphyxiques, introduite en France par Bayeux (1910) et mise en pratique par Ramond.

Cette méthode, au dire de ceux qui l'ont employée conviendrait dans tous les états asphyxiques aigus

d'origine mécanique infectieuse ou toxi-infectieuse (affections pulmonaires, bronchopneumonie, pneumonie, endocardite aiguë, tuberculose pulmonaire chronique, et l'hyposphyxie).

Quant à la technique, elle est bien simple : il suffit d'injecter à l'aide de l'oxygénateur de Bayeux, dans le tissu cellulaire sous-cutané de la cuisse, 300 à 750 centimètres cubes d'oxygène une ou deux fois par semaine. N'ayant pas été à même de voir appliquer ou d'appliquer nous-même ce traitement, nous emprunterons ici notre observation (fig. 13) au travail de M. M. Martinet et Heckel (1).

Dans l'observation relatée à la figure 13, il s'agit d'une jeune mère de vingt-six ans, M^{me} X..., hyposphyxique héréditaire et hyposphyxique elle-même. Anorexique et neuro-myocardio-asthénique, elle présente de la ptose et de l'atonie gastro-intestinales ; elle a parfois des crises angineuses. Sous l'influence des injections hypodermiques hebdomadaires d'oxygène (300 à 500 centimètres cubes), la tension minima descend de 10 à 7,5 alors que le maxima varie peu (12,5 à 12). Le pouls passe de 86 à 68 pulsations à la minute ; le poids augmente de 1 k, 250 (45 k, 250 au lieu de 44 k) ; les crises angineuses disparaissent, l'appétit revient et l'état général est bon. On remarquera, après la troisième injection, la fixité de la pression minima dont la valeur reste à 8 cm d'Hg.

1. Martinet (Al.) et Heckel (Fr.). *Les injections sous-cutanées d'oxygène dans les syndromes hyposphyxiques* (*Presse médicale*, 26 mars 1913).

Si l'on réunit les résultats relatés par MM. Martinet et Heckel, l'on verra que *les injections sous-cutanées d'oxygène abaissent le plus souvent la pression maxima (0,5 à 2 cmt Hg) et élève la pression maxima (0,5 à 1 cmt. 2 Hg).*

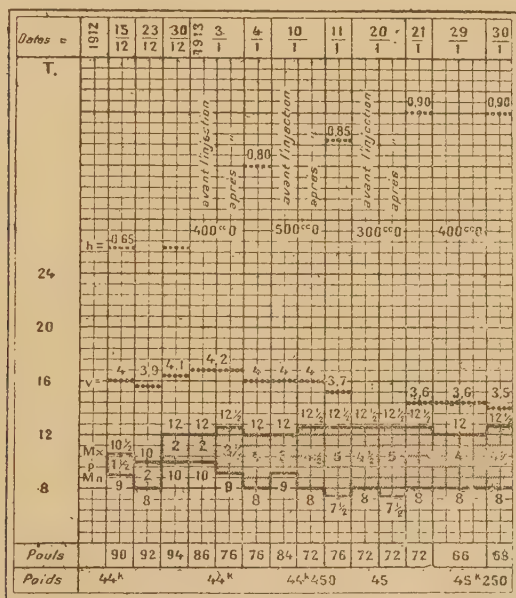


FIG. 13

M^{me} X, vingt-six ans. Hyposphysique héréditaire (neuro-myo-cardio-vasculaire (M. M. Martinet et Heckel.)

II. — ACTION SPHYGMOMANOMÉTRIQUE DE LA RESTRICTION DES LIQUIDES DANS LA CURE DE L'HYPERTENSION VASCULAIRE.

Avant de parler de tout traitement applicable à l'hypertension absolue, nous allons reproduire

d'abord les lois établies par M. Martinet, qui doivent diriger le médecin dans l'application de ce traitement : elles sont au nombre de deux.

Tout abaissement de la tension maxima qui s'accompagne d'une élévation de la tension minima est l'indice du fléchissement cardiaque: il est funeste.

Cette première règle énonce en réalité la formule de l'asystolie : chaque fois qu'une médication hypotensive nous donnera cette formule de tension, nous devons la rejeter. Voyons maintenant la seconde règle.

« Tout abaissement progressif de la tension maxima qui s'accompagne d'un abaissement appréciable de la tension minima, est l'indice d'une hypotension artérielle véritable primitive : il est à l'ordinaire favorable ».

Les résultats de la cure de l'hypertension vasculaire par la restriction hydrique vont nous montrer l'exactitude de cette règle.

Dans la pléthore et la sclérose rénale, nous avons vu précédemment la fréquence de l'hydrémie par blocage rénal lésionnel ou fonctionnel. Or, dans ce cas, cette hydrémie augmentant la masse sanguine est une cause d'hypertension minima et maxima. Ainsi donc, chez ces malades, si on réduit à 1 litre $1/2$ environ le volume des liquides ingérés, la quantité des urines étant ramenée à 1 litre $1/4$ ou 1 litre $1/2$, avec une densité de 1,18 à 1,20, on obtiendra d'après

les observations de M. Martinet et Heckel (1) une chute de la tension minima (de 2 à 3 cmt Hg) et de la maxima (6 à 9 cmt Hg). Ainsi les dangers d'hémorragie seront éloignés ; le cœur sera sou-

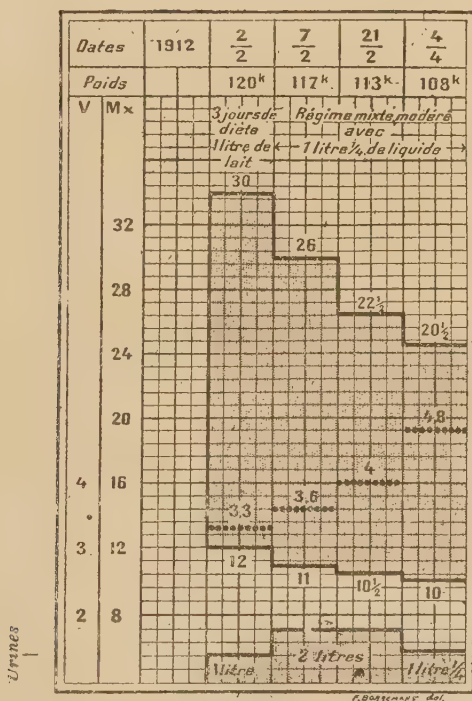


FIG. 14

M. M..., cinquante ans. Pléthorique polydypsique. Crise d'hypertension avec hydrémie, œdème des bases, dyspnée permanente d'effort réduite par la restriction des liquides.

lagé, la pléthore diminuera et les œdèmes se résorberont, comme l'indiquera d'ailleurs la diminution

1. Martinet (Al.) et Heckel (Fr). *La restriction des boissons dans la cure de l'hypertension vasculaire* (Presse médicale, 5 avril 1913).

du poids du malade ; enfin, les phénomènes cardiovasculaires, tels qu'angor, œdème pulmonaire, dyspnée d'effort disparaîtront.

Dans l'observation de MM. Martinet et Heckel (fig. 14) que nous relatons ici, nous sommes en présence d'un pléthorique polydypsique (plus de 4 litres), M. M., cinquante ans, vu en pleine crise d'hypertension avec hydrémie, oligurie et œdème des bases. Après une cure de quelques jours de repos au lit et avec 1 litre à 1 litre $\frac{1}{2}$ de liquide par jour, la pression minima passe de 12 à 11 cm. d'Hg et la maxima de 30 à 26 ; le poids diminue de 3 kilos. (117 au lieu de 120), le débit urinaire double (2 litres au lieu d'un litre), la viscosité se relève (de 3,3 à 3,6) ; en même temps l'œdème des bases disparaît et la dyspnée s'atténue. Après deux mois d'un régime hypochloruré (3 gr.) et hypohydrique (1 lit. $\frac{1}{4}$), il perd 12 kilos et environ 10 cm. de pression maxima (de 30 à 20, 5) et 2 de pression minima (12 à 10). La diurèse d'abord exagérée (2 litres) revient à 1 lit. $\frac{1}{4}$. La seule médication instituée en dehors de la restriction hydrique fut une prise hebdomadaire de Vichy-Carlsbad.

Chez les cardio-rénaux, surtout en état d'hyposystolie, la restriction des liquides est aussi utile. Nous en avons la preuve dans une observation recueillie par nous dans le service de M. le professeur Achard.

Le malade, M. G..., soixante-cinq ans, est un cardio-rénal à la période d'asystolie. La dyspnée intense

avec orthopnée, empêchant tout sommeil, ses œdèmes le forcent d'entrer à l'hôpital : sa tension minima est alors de 12 et sa maxima de 16 cm d'Hg ; son pouls est à 96. Il a des râles fins aux bases ; ses crachats hémoptoïques invitent à faire une ponction exploratrice dans la plèvre et l'on trouve un double épanchement hémorragique.

Date	7/4	9/4	12/4	15/4	18/4
Tension	20	20	18	18	18
	15	15	15	15	15
	12	12	12	12	12
	10	10	10	10	10
P	96	112	92	80	80

FIG. 15

M. G..., soixante-cinq ans. Cardio-rénal en asystolie.
Restriction des liquides volontaire.

Malgré le régime hypochloruré et le repos, l'état du malade s'aggrave, il fait une crise d'asystolie avec dyspnée intense et grands œdèmes : sa tension minima est alors de 15 et sa maxima 18 ; son pouls est à 112. On lui fait des ventouses scarifiées dans le dos ; on lui donne un purgatif et l'on met au régime lacté absolu. Le malade anorexique ne prend même pas un litre de lait par jour. Grâce au repos et à la restriction des liquides, la dyspnée diminue,

le sommeil revient et la tension oscille entre 18 pour la maxima et 12 pour la minima et quelques jours plus tard 11. Nous n'avons pas reproduit ici la courbe des urines qui ne répond pas à la courbe typique d'asystolie: nous en trouvons la cause dans les lésions rénales du malade.

En définitive, *la restriction hydrique constitue, avec le repos, le plus puissant agent hypotenseur que nous connaissions, même et surtout dans les hypertensions lésionnelles compensatrices de la sclérose rénale.*

III. — ACTION SPHYGMOMANOMÉTRIQUE DES BAINS DE LUMIÈRE DANS LA CURE DE L'HYPERTENSION VASCULAIRE

Les bains thermo-lumineux, sous l'action de la vaso-dilatation périphérique produite par l'action de la chaleur, constitueraient, eux aussi, un traitement de l'hypertension absolue. D'après les observations de M. Amblard (1), chez les malades ainsi traités, les prœscléreux de préférence, l'hypotension minima serait non seulement immédiate (Mn abaissée de 3 à 5 cmt d'Hg) aussitôt après le bain, mais permanente puisqu'à la fin du traitement sa valeur est en général inférieure de 4 à 6 cmt d'Hg (soit après 10 à 15 bains) à celle du début du traitement;

1. Amblard (L.-G.). Thèse de Paris, 1910.

en même temps la maxima subit des variations parallèles (Mx baisse de 4 à 6 cmt d'Hg immédiatement après le bain et de 8 à 10 cmt. d'Hg à la fin de la cure), le pouls se ralentit, le poids diminue, la dyspnée, l'insomnie et l'albumine disparaissent.

MM. Dausset et Durand (2), dans une statistique de 179 bains, ont trouvé des résultats comparables à ceux de M. Amblard puisque cent soixante fois après le bain, la tension minima a été diminuée; quant à la tension maxima, elle aurait augmenté quatre-vingt-treize fois et diminué soixante-dix fois.

IV. — ACTION SPHYGMOMANOMÉTRIQUE

DE LA DIGITALE DANS LE TRAITEMENT DE L'ASYSTOLIE

C'est à M. Martinet (1) que revient l'honneur d'avoir étudié l'action sphygmomanométrique de la digitale dans l'asystolie, action qu'il a d'ailleurs résumée dans cette loi :

Administrée correctement à un asystolique ou à un hyposystolique, la digitale tantôt élève, tantôt ne modifie aucunement la tension maxima ; elle abaisse toujours la tension minima ; elle augmente d'ordinaire la pression différentielle ; elle ralentit le pouls et augmente la diurèse. Cette constatation de l'action

1. Martinet (Cl.), *Digitale et tension artérielle* (*Presse médicale*, 28 février 1912).

2. Société de médecine de Paris, 28 octobre 1911.

hypotensive de la digitale avait déjà été remarquée, au point de vue de la pression maxima, par Kristeller et Potain.

L'observation suivante, recueillie par nous, montre d'une façon très évidente l'action hypotensive de la digitale sur l'hypertension minima de l'asystolie

Date	15/1	1/2	3/2	6/2
Tension		Asystolie		
	15	14	14	14
	10	12 10,5	9 0,950 0,950	9
	5	4	4	4
P.	64	80	76	68
Urines		3 l. 5	1	1,5

FIG. 16

M^{me} T..., trente-huit ans. Maladie mitrale en période d'asystolie. A la période d'asystolie lire comme chiffre d'urine 0 l. 350 au lieu de 3 l. 5 dans la colonne dotée 1/2.

(V. fig. 16). Il s'agit d'une femme de trente-huit ans, M^{me} T..., atteinte à la fois d'une double lésion d'insuffisance et de rétrécissement mitral. Quand sa lésion est compensée, elle a une minima de 7 cmt. d'Hg et une maxima de 14, pression basse, comme il est de règle chez les mitraux. Une crise d'asystolie survient le 1^{er} février 1913 avec tous ses symptômes habituels : oligurie, œdème, tachycardie : la minima s'élève à 10,5 et la maxima s'abaisse à 12. On lui donne

successivement, à deux jours d'intervalle, 0 gr. 50 et 0 gr. 80 de poudres de feuilles de digitale en macération. Après la seconde prise, la minima est revenue à sa valeur normale antérieure à la crise ($Mn = 7$ cm. d'Hg) ainsi que la maxima ($Mx = 14$); le pouls se ralentit (68 pulsations au lieu de 80) et la diurèse augmente (de 350 gr. à 1500 gr. par jour).

Les cas les plus favorables sont précisément ceux dans lesquels l'action dépressive de la tension minima est la plus marquée. Cette action marche de pair avec une polyurie abondante et est certainement sous la dépendance d'une vaso-dilatation rénale : il y a là un facteur pronostic de premier ordre.

Quand, au contraire, une dépression minime de la tension minima coïncide avec une élévation considérable de la tension maxima, c'est que le myocarde a répondu violemment à l'action digitalique, sans parvenir à abaisser notablement les résistances périphériques : le pronostic doit donc être réservé.

Le pronostic, au contraire, sera des plus favorables quand un abaissement notable et parfois considérable de la tension minima correspond à une élévation minime ou nulle de la maxima : c'est qu'alors, la stimulation myocardique s'est accompagnée d'un abaissement net des résistances périphériques.

Ainsi donc, la digitale, loin d'être hypertensive, est une des armes les plus agissantes contre l'hypertension fonctionnelle et lésionnelle : nous sommes loin de la notion classique : la digitale formellement con-

tre-indiquée dans l'hypertension artérielle et l'artério-sclérose.

Voici d'ailleurs une observation typique empruntée à M. Martinet, où apparaît nettement l'action hypo-

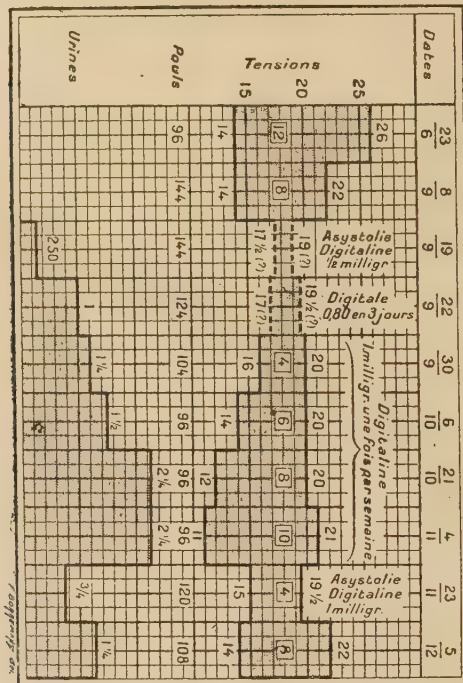


FIG. 17

M. G. cinquante-six ans. Sclérose cardio-rénale (M. Martinet)

tensive de la digitale chez un hypertendu asystolique (voir figure 17). Chez ce scléreux cardio-rénal, quand il est en eusystolie, ses chiffres de tension sont 26 pour la maxima, 14 pour la minima. En crise d'asystolie, sa tension maxima devient 19 et 19,5 ; sa

minima est de 17 ou 17,5. Sous l'influence du traitement digitalique continué pendant plusieurs semaines (1 milligr. par semaine), nous voyons la minima descendre progressivement de 17 cmt. 5 Hg à 11 ; la maxima restant sensiblement stationnaire entre 20 et 21). A noter en même temps, une augmentation des urines et un ralentissement du pouls parallèle.

Ces quelques considérations sur l'action des différents traitements passés en revue, nous ont fait voir que la tension minima devrait systématiquement être recherchée, chez les rénaux et chez les cardiaques en particulier. Considérée en elle-même ou comparée à la maxima, cette valeur nous permet de suivre l'effet du traitement employé et d'établir un pronostic.

CONCLUSIONS

1° Seule l'oscillométrie, et l'appareil de M. Pachon en particulier, peuvent donner une mesure précise de la pression minima ;

2° La pression minima présente à l'état physiologique une constance remarquable chez les divers individus et chez le même individu, à quelque niveau qu'on l'observe.

La pression minima, étalon fixe au point de vue physiologique et au point de vue artériel, constitue « l'étalon sphygmomanométrique qui doit servir de base rationnelle à la fixation des états d'hypotension et d'hypertension artérielles » (V. Pachon) ;

3° La valeur moyenne de la pression minima obtenue par nous, avec l'oscillomètre de M. Pachon, chez les sujets normaux, est de 8 ou 9 cmt. d'Hg ;

4° Parmi les types circulatoires établis en fonction des variations des pressions minima et maxima, nous pouvons avoir :

α) Une hypotension minima associée à une hypertension maxima : indice certain d'une lésion d'insuffisance aortique ;

β) Une hypotension à la fois minima et maxima,

comme dans les maladies infectieuses aiguës ou chroniques, la tuberculose, l'ictère, les lésions valvulaires mitrales, les malformations cardiaques congénitales ;

γ) Une hypertension minima associée à une tension maxima moyenne ou faible, formule de règle dans l'hyposystolie ou l'asystolie ;

δ) Une hypertension à la fois minima et maxima, dans la pléthore ; la goutte, le diabète ; l'artério-sclérose ; la sclérose rénale, cardio-rénale ou hépatico-rénale, dans les néphrites, les aortites et le saturnisme ;

5° De vingt à trente-cinq ans, la pression minima serait plutôt égale à 8 cmt. d'Hg ; à partir de l'âge de trente-cinq ans jusqu'à la vieillesse, elle atteindrait 9, voire 10 dans la vieillesse assez avancée ;

6° « Dans les cas d'entraînement nul, les pressions minima et maxima baissent simultanément au cours de l'exercice. »

Lorsque l'entraînement est insuffisant, après une hausse passagère des pressions au début de l'exercice, on retrouve cette chute des pressions, plus marquée pour la maxima. Elle est le signal d'alarme qui doit imposer la fin de l'exercice. Le retour des pressions minima et maxima à la normale est lent après la cessation de l'exercice.

Chez les individus entraînés, la hausse primitive des pressions est moindre ; celles-ci restent ensuite d'un régime remarquablement fixe, preuve de l'état

parfait d'entraînement, pendant toute la durée de l'exercice. Leur retour à la normale est relativement rapide après la cessation de l'exercice ;

7° Chez un même sujet, le fait de passer du décubitus dorsal à la position assise surélève la pression minima de 0,25 à 0 cmt. 50 Hg. Le passage de la position assise à la station verticale élève celle-ci de 0,25 à 0 cmt. 50 d'Hg.

8° Les pressions minima et maxima, brusquement élevées au début d'une crise saturnine, reviennent progressivement à la normale, à mesure que le malade s'améliore.

Les pressions minima et maxima, très élevées avant l'accès d'œdème aigu du poumon, se rapprochent brusquement au moment de la production de l'accès, pour revenir à la normale, quand celui-ci est disparu.

Les crises d'hydrémie hémorragipare et les crises d'angor se manifestent par une élévation rapide et prononcée des tensions minima et maxima.

9° L'évolution sphygmanométrique d'une sclérose cardio-rénale peut se diviser en quatre périodes : une période normale avec des chiffres de tension normale (Mn 8 et 9 cmt Hg ; Mx = 15 à 17), une période de præscclérose pléthorique (Mn = 10 à 12 ; Mx = 18 à 21), une période de sclérose confirmée (Mn = 11 à 15 ; Mx = 21 à 35), enfin une période d'hypo ou d'asystolie (Mn = 13 à 17,5 ; Mx = 18 à 23).

10° Dans les syndromes hyposphyxiques, les injec-

tions sous-cutanées d'oxygène abaissent la tension minima et élèvent la tension maxima.

11° Chez les hypertendus, la restriction des liquides associée au repos constitue le meilleur traitement hypotensif que nous connaissions tant au point de vue de la pression minima, qu'à celui de la maxima.

Les bains thermo-lumineux ont chez ces malades une action hypotensive manifeste sur la tension minima.

12° « Administrée correctement à un asystolique ou à un hyposystolique, la digitale tantôt élève, tantôt ne modifie aucunement la pression maxima ; elle abaisse toujours la tension minima » (Martinet).

Vu : le Président de la thèse,

ACHARD

Vu : le Doyen,

LANDOUZY

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.

LIARD

BIBLIOGRAPHIE

- AMBLARD (L.-A.). — Mesure clinique de la tension artérielle, Maloine éditeur. Thèse de Paris, 1910.
- L'hypertension artérielle. Valeur séméiologique et pronostique. (Paris médical, n° 26, 27 mai 1911, p. 609 à 612).
- La tension artérielle dans l'œdème aigu du poumon (Presse médicale, 12 août 1911, p. 657).
- De l'hypertension artérielle (Paris médical, 11 mai 1912, p. 590).
- BALAVOINE (H.). — Recherches sur la tension artérielle maxima et la tension minima dans quelques affections oculaires. Thèse de Paris, 1911, p. 35 à 40 et 58 à 62.
- BINGEL. — Ueber die Messung des diastol. Blutdruckes beim Menschen (Münch. Mediz. Woch., 1906, 26).
- CORDIER (V.) et REBATTU (J.). — Étude comparée des méthodes palpatoire et oscillatoire dans la mensuration clinique de la pression artérielle (Archives des maladies du cœur, décembre 1911).
- DAUSSET (H.) et DURAND (P.). — Bains de lumière et tension artérielle (Soc. de médecine de Paris, 28 octobre 1911).
- DEHON, DUBUS et J. HEITZ. — Soc. de Biologie, 11 mai 1912.
- EHRET. — Ueber eine einfache Bestimmungsmethode des diastolischen Blutdruckes (Münch. Mediz. Wochenschrift, 1909, n° 12).

- FELLNER. — Neuerung zur Messung des systolischen und diastolischen Druckes (Kongres f. inn. Mediz, 1907).
- GALLAVARDIN (L.). — La Tension artérielle en clinique. Sa mesure. Sa valeur séméiologique (Stenheil, éditeur. Paris, 1910, p. 4 ; 65 à 75 ; 108 à 120 ; 123, 125).
- HEITZ (J.). — Des Mesurations de pression dans les artères des membres inférieurs (Archiv. des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang, avril 1913).
- HUCHARD (H.) ET AMBLARD (L.-A.). — La Tension artérielle dans les insuffisances aortiques (Journal des praticiens, 1909).
- JOSUÉ. — Pression systolique et diastolique. Coefficients cardio-artériels (Société médic. des hôpit. Paris, 28 février 1908).
- KOESSLER (M^{lle}). — L'Oscillométrie appliquée à l'étude de la tension artérielle chez les enfants. Thèse de Paris, 1912.
- LIAN (C.). — Le Diagnostic sphygmomanométrique de l'insuffisance aortique (Presse médicale, 31 mai 1913).
- MAREY. — La Circulation du sang (Paris, Masson, 1881).
- Travaux du laboratoire, 1875-1876, 1876-1877, 1878-1879.
- MARTINET (Al.). — Représentation graphique des tensions artérielles (Presse médicale, n° 15, 22 février 1911, p. 131).
- Essai de dynamique cardiaque. Lois de l'équilibre cardio-vasculaire (Presse médicale, n° 28, 22 mars 1911).
- Les Conditions essentielles des observations sphygmomanométriques (Presse médicale, 14 juin 1911, p. 495).
- Digitale et tension artérielle (Presse médicale, 28 février 1919, p. 175).
- Tension artérielle et viscosité sanguine. Masson éditeur. Paris, 1912, p. 18 ; 73 à 97 ; 104 à 113 ; 113 à 130 ; 198 à 210.
- Exploration de l'appareil circulatoire. Quelques

acquisitions récentes (Revue moderne de Thérapeutique et de Biologie à l'usage des praticiens, janvier 1913, p. 6).

MARTINET (Al.) et HECKEL (Fr.). — Les Injections sous-cutanées d'oxygène dans les syndromes hyposphyxiques (Presse médicale, 26 mars 1913, p. 241 à 244).

— La Restriction des boissons dans les cures de l'hypertension vasculaire (Presse médicale, 5 avril 1913, p. 274 à 276).

MULLER (Otfried) und Karl BLAUDEL. — Zur Kritik des Riva-Rocci'schen und Gärtner'schen sphygmomanometers, Deutsches Archiv. für Kl. Mediz. Bd. XCI, 1907.

PACHON (V). — Sur la méthode des oscillations et les conditions correctes de son emploi en sphygmomanométrie clinique (Société de Biologie, 8 mai 1909).

— Oscillomètre sphygmométrique à grande sensibilité et à sensibilité constante (Société de Biologie, 15 mai 1909).

— Sur l'erreur de principe de la méthode de Riva-Rocci dans la détermination de la pression artérielle chez l'homme (Comptes rendus de la Société de Biologie, 12 juin 1909, t. XVI, p. 954 à 958).

— La sphygmomanométrie, méthode de détermination de la valeur fonctionnelle d'un organisme en production de travail. Paris, Masson éditeur, mai 1910.

— La mesure de la pression artérielle par la méthode oscillatoire. L'oscillométrie pratique (Paris Médical, 1^{er} juillet 1911, p. 1116, 122, 124).

— Une orientation nouvelle de la sphygmomanométrie. La pression minima considérée comme base des données sphygmomanométriques (Paris, Masson éditeur 1912).

PAGNIEZ (Ph). — De la signification des différences entre les pressions artérielles locales (Société médicale des hôpitaux, Paris, 7 février 1913.)

PIERRET. — Oscillomètre de Pachon et étude comparative

- des tensions artérielles de la radiale et de la tibiale postérieure (Écho du Nord, 29 décembre 1912).
- PORTOCALIS. — L'Asystolie avec hypertension. Thèse de Paris, 1912, p. 58, 60, 61, 62.
- POTAIN. — La pression artérielle de l'homme à l'état normal et pathologique. Masson, Paris, 1902.
- SERGENT. — Technique clinique médicale et séméiologie élémentaire, 1913, p. 186, 187, 190, 191, 192, 193, 198, 201 à 210.
- STRASBURGER. — Ein Verfahren zur Messung des diastolischen Blutdruckes und seine Bedeutung für die Klinik. (Verhandlungen du XXI^e Kongress, 1904, p. 134 et Zeitschrift für klinik Mediz, 1904, p. 371, 373).
- Weitere Untersuchungen über Messung des diastolischen Blutdruckes beim Menschen (Deutsche mediz. Woch, 1908, n^o 3).
- TURLAIS. — A propos d'éclampsie. Mesure précise de la pression artérielle (Archives médicales d'Angers, 20 décembre 1909, p. 411).
- Remarques sur la pression artérielle de l'homme (Archives médicales d'Angers, 20 février 1911, p. 137 et 138).
 - Hypertension artérielle. Valeur clinique (Archives médicales d'Angers, 20 sept. 1912, p. 260 et 261).
- VAQUEZ. — Les Arythmies. Paris, 1911 (Baillière, éditeur, Paris, p. 21 à 23).
- WESTENRIJK. — Comparaison de la méthode auscultatoire pour la détermination des pressions systolique et diastolique avec les autres méthodes (Zeitschrift für klin. Mediz, Bd., LXVI, 1908).

